



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA EDIFICACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

**REHABILITACIÓN ENERGÉTICA Y REFORMA INTERIOR DE UN
EDIFICIO DE VIVIENDAS A APARTAMENTOS EN EL BARRIO DE
SANT GERVASI**

Proyectistas: Susanna Buscató Aragonès y Jessica Guimerà Rodríguez

Directoras: Blanca Figueras Quesada y Mireia Bosch Prat

Convocatoria: Septiembre 2015

RESUMEN

El presente Proyecto Final de Grado consiste en la unión de dos especialidades impartidas en los Estudios de Ciencias y Tecnologías de la Edificación, la rehabilitación energética e impacto ambiental y la reforma integral interior.

Este proyecto nace de la problemática de hospitales y centros especializados de la ciudad de Barcelona, que no disponen de espacio suficiente para alojar a acompañantes de enfermos de larga duración, o a personas que deban ser intervenidas y necesitaran unos cuidados especiales durante un periodo de tiempo indeterminado. La finalidad de este proyecto es adecuar un edificio a las necesidades de los huéspedes, para que no tengan la obligación de convivir en un centro hospitalario.

Desde el primer momento teníamos muy claro que este proyecto debería aportar un beneficio para la ciudad de Barcelona y sus habitantes. Cuando conocimos la propuesta de apartamentos para los acompañantes de niños enfermos que realizaba la fundación CasaTeva, nos proporcionó la premisa inicial para iniciar nuestro proyecto.

Dicho proyecto se desarrolla en un edificio de viviendas construido en 1947, situado en la calle Laforja 82-84, del barrio de Sarria-Sant Gervasi (Barcelona). En este caso, nos centramos en la Clínica Oftalmológica Barraquer, que se encuentra en el edificio adyacente al presentado, como centro que necesita alojar a personas recién operadas y a sus familiares, mientras dura el post-operatorio.

Esta clínica, de fama mundial, dispone de un dispensario para que ningún paciente quede excluido de su consulta privada por razones económicas. Las operaciones que se realizan, requieren de unos cuidados especiales durante los días posteriores, por este motivo las personas que económicamente no puedan permitirse el pago de un hotel cerca de la clínica, se le facilitaría alojamiento por un precio más económico.

Nosotras enfocamos este trabajo en una reforma interior, adaptando así el espacio a las nuevas necesidades; y una rehabilitación energética, para reducir el consumo de energía del edificio. Para realizar mejoras en este edificio, se realizaran diferentes estudios con el fin de poder proponer las intervenciones más adecuadas:

- Estudio del estado actual del edificio, tipología constructiva, materiales de acabados y datos de consumo.
- Estudio energético del estado actual del edificio, para conocer los puntos fuertes y débiles del edificio.
- Estudio de las diferentes propuestas de distribución interior y zonas comunes, interiores y exteriores.
- Estudio de los materiales.
- Propuestas de rehabilitación energética: acondicionamiento térmico y acústico, y actualización de las instalaciones térmicas.

INDICE

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES HISTORICOS	7
2.1 EL BARRIO (SANT GERVASI-GALVANY)	7
2.2 EL ARQUITECTO: RAIMON DURAN I REYNALS	8
2.3 LA CLÍNICA OFTALMOLÓGICA BARRAQUER	9
3. MEMORIA DESCRIPTIVA	11
3.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	11
3.2. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO	12
3.3. DATOS DE CONSUMO	15
4. ANALISIS ENERGETICO ACTUAL	18
5. DESCRIPCION DEL PROYECTO	21
6. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN	23
6.1. PROPUESTAS DE REFORMA INTERIOR	23
6.1.1 PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN	23
6.1.2. GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL INTERIOR DEL EDIFICIO	26
6.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA ELEGIDA	27
6.2 PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN	30
6.2.1. AISLANTES TÉRMICOS	30
6.2.2. MATERIALES PARA LOS ACABADOS	35
6.2.3. CUBIERTAS	36
6.2.4. CALDERA DE BIOMASA	39
6.2.5. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	42
6.2.7. OTRAS INTERVENCIONES	44
7. ANALISIS ENERGETICO FINAL	46
8. MEMORIA CONSTRUCTIVA	51
8.1. DERRIBOS Y TRABAJOS PREVIOS	51
8.2. CIMIENTOS Y ESTRUCTURA	51
8.3. CUBIERTA	52
8.4. FACHADAS	53
8.5. PARTICIONES INTERIORES	53
8.6. FALSOS TECHOS	54
8.7. ACABADOS INTERIORES	54

8.8. CARPINTERÍA	55
8.9. ILUMINACIÓN	56
8.10. INSTALACIONES	56
9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	59
10. PRESUPUESTO	60
11. CONCLUSIONES	63
12. BIBLIOGRAFIA	66
13. AGRADECIMIENTOS.....	68
ANEXOS	69
A1. FOTOGRAFÍAS.....	70
A2. TRADUCCIÓN A LA TERCERA LENGUA	74
A3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANISTICA METROPOLITANA DE BARCELONA.....	90
A4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE CAPTADORES SOLARES.....	93
A5. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA CALDERA DE BIOMASA	96
A6. DIMENSIONADO DE LA VIGA DEL APEO	98
A7. CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	100
A8. CÁLCULO DE LA INSTALACION DE AGUA.....	102
A9. ASCENSOR	104
A10. ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	105
A11. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS.....	106
A12. TABLA DE AISLANTES TÉRMICOS.....	107
A13. CÁLCULO DE HIGROTERMIA.....	108
A14. ESTADO DE MEDICIONES	133
A15. PRESUPUESTO	164
A16. INFORME CE3X	
A17. INFORME INICIAL CALENER VYP	
A18. INFORME FINAL CALENER VYP	
A19. INFORME INICIAL LIDER	
A20. INFORME FINAL LIDER	

1. INTRODUCCIÓN

El principal objetivo de este trabajo es la realización de un proyecto de rehabilitación y cambio de uso de un edificio existente, teniendo en cuenta los siguientes factores importantes: adaptar y optimizar el espacio al nuevo uso; y adecuar energéticamente y ambientalmente todo el conjunto del edificio.

El edificio se encuentra en la calle Laforja 82-84, del barrio de Sarria-Sant Gervasi (Barcelona), consta de una planta sótano, una planta baja y seis plantas de viviendas. La superficie del solar es de 710m² y la superficie total construida es de 2.714m².

Fue construido entre el 1945 y 1947 por el arquitecto Raimon Duran i Reynals, según el Archivo Municipal Contemporáneo de Barcelona, y desde entonces no se ha realizado ninguna actuación sobre la estructura del edificio, tal y como encontramos en el Archivo del Distrito de Sant Gervasi, y también, por la información facilitada por diferentes vecinos que viven en el edificio desde 1951.

Este trabajo se divide en dos grandes partes, el estado actual y el estado reformado:

- El estado actual. Se inicia con el levantamiento de planos, encontrados en el archivo municipal. Debido que la memoria del proyecto inicial era muy escueta, decidimos tomar como referencia de los elementos constructivos y materiales que se usaron durante la postguerra barcelonesa. Con estos datos, se procede a realizar un estudio de los elementos constructivos, materiales de acabados y distribución actual; y también, un análisis de la demanda energética actual
- El estado reformado. Este apartado consta de dos partes, que dependen una de la otra. Por una parte, la propuesta de una nueva distribución interior adaptada a la normativa de habitabilidad vigente, para mejorar la gestión del espacio interior y la accesibilidad. Y por otra parte, la gestión del consumo energético, realizando diferentes intervenciones para reducir la demanda actual y optimizar el rendimiento de las instalaciones, teniendo en cuenta las emisiones de CO₂ y la huella ecológica de los materiales.

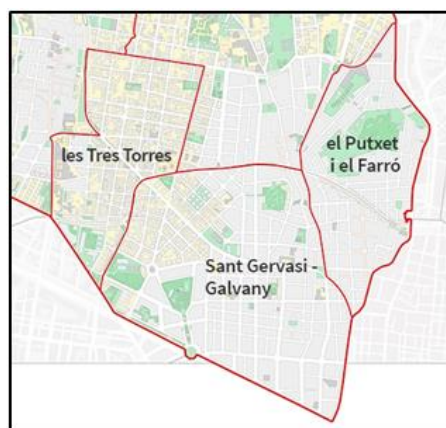
2. ANTECEDENTES HISTORICOS

2.1 El barrio (Sant Gervasi-Galvany)

Sant Gervasi-Galvany es un barrio situado en el distrito de Sarrià-Sant Gervasi. Su nombre se debe a la población de Sant Gervasi de Cassoles, ya que este barrio se sitúa en la parte baja de lo que fue este municipio antes que se anexionara a Barcelona en 1897; y al Camp d'en Galvany, una urbanización construida en esta zona en el año 1866. Más adelante, el mercado de barrio adoptó el nombre de Galvany, y se popularizó aún más.

El barrio ocupa la superficie delimitada por las calles Doctor Fleming, Ronda del General Mitre, Balmes, Vía Augusta y Diagonal. La población del barrio en enero de 2013 era de 46.486 personas. El 23% de la población del barrio son personas de más de 65 años, convirtiéndose junto al barrio de las Corts, en uno de los barrios con más personas mayores de Barcelona.

Este barrio dispone de zonas verdes, uno de los jardines más importantes es el antiguo parque de atracciones del Turó Park, que posteriormente se convirtió en parque en 1934, gracias a un proyecto de Rubió i Tudurí. Otros de los jardines más característicos de la zona, son el parque de Monterols y el pequeño parque Moragues.



Delimitación del barrio
Fuente: ajuntament.barcelona.cat



Mercat de Galvany
Fuente: ajuntament.barcelona.cat

El Mercat de Galvany, que se encuentra en la calle Santaló, se empezó a construir en 1868 y se inauguró en 1927. Su estructura de hierro con grandes ventanales y un acabado de obra vista, le da una cierta singularidad a este edificio de estilo modernista.

Un factor importante para la dinamización del barrio fue la aparición del tren de Sarrià, que fue inaugurado en 1868, y que permitía unir la ciudad de Barcelona con el pueblo de Sarrià, pasando por Gràcia y Sant Gervasi. Estos trenes eran remolcados por locomotoras a vapor y

no fue hasta el 1902 que se electrificó el recorrido. En 1929 se inauguró el tramo enterrado que unía Plaza Catalunya y Muntaner, que representó un gran avance y una mejora para el barrio, ya que el paso a cielo abierto del tren representaba un peligro para las personas y una barrera urbana.

Fue durante la postguerra, cuando el barrio creció debido a la construcción de numerosos edificios de viviendas, sobre todo en las calles principales como Muntaner, Balmes o Via Augusta. Dejando un núcleo más antiguo alrededor de las calles Sagués y Santaló.

Actualmente, Sant Gervasi-Galvany se caracteriza por ser un barrio residencial, combinado con una fuerte actividad comercial y terciaria, debido a la cercanía con la Avinguda Diagonal, y calles de eje vertical como Muntaner, Aribau o Balmes.

2.2 El Arquitecto: Raimon Duran i Reynals

Raimon Duran i Reynals (Barcelona 1897 - Barcelona 1966) fue un arquitecto que proyectó diferentes edificios en la ciudad de Barcelona. Su obra es esencialmente clásica, debido a su interés por la arquitectura de Brunelleschi, pero durante la República Española se asoció al GATCPAC, influido por el movimiento racionalista del momento; y que acabó abandonando con el comienzo de la Guerra Civil.

Entre sus encargos más destacados se encuentran, la adaptación de la decoración y ornamentación del vestíbulo de la Estación de Francia; el Palacio de las artes Gráficas de la Exposición Internacional de Barcelona de 1929; la reforma de la planta baja de la Casa Lleó i Morera, de Lluís

Domenech i Muntaner, que fue muy desafortunada porque comportó la pérdida de las ventanas y de otros elementos característicos de este edificio modernista; la finalización de la Iglesia de Santa Maria de Pedralbes, proyectada por su amigo Nicolau Maria Rubió i Tuduri; y la restauración de la Sala Capitular del Monestir de Sant Joan de les Abadesses, iniciada por Puig i Cadafalch.

Duran tenía una preocupación especial por la estética, la comodidad y la solidez, debido quizás por la supervivencia del espíritu modernista. Por este motivo fue muy crítico con el movimiento racionalista al que se asoció brevemente, fue en entre el 1933 y 1935 que se le



Raimon Duran i Reynals
Fuente: www.elbloc.net

encargó la construcción de un edificio de viviendas situado en la calle Campo del Vidal, muy cercano al edificio de nuestro estudio. Duran quiso demostrar con la proyección de este edificio que no existe oposición de principios entre el clásico auténtico y la arquitectura contemporánea.

En 1935 y 1940, construyó en dos chaflanes de la calle Roger de Lluria, dos edificios de dimensiones similares que representaban perfectamente el conflicto interno del arquitecto. Mientras que la casa Cardenal corresponde al racionalismo, con una fachada con estrictas



Casa Espona y Casa Cardenal. Diferencias
Fuente: www.elperiodico.com

franjas horizontales, la Casa Espona tiene una composición neorenacentista.

Durante la Guerra Civil Española (1936-1939), Duran, como muchos otros arquitectos, suspende sus actividades. Una vez terminada la guerra, se instauró un academicismo que vestía conceptos racionalistas

encubiertos, debido a que el régimen franquista quería derribar todos los símbolos de la Republica, como la arquitectura racionalista del GATCPAC.

El edificio de la calle Laforja, que fue construido entre el 1944 y 1947, corresponde a una composición neorenacentista, que fue el modelo de arquitectura que se llevó a cabo durante la postguerra barcelonesa. Durante este periodo no importaba tanto el “estilo” o “movimiento”, sino que la prioridad era vestir el edificio con un mínimo de decencia.

2.3 La Clínica Oftalmológica Barraquer

En el 1934 se empezó a construir en la calle Muntaner 314, un edificio singular, que quería seguir el ideario de la Escuela Bauhaus y el espíritu del Art Decó, y que albergaría el Centro Oftalmológico Barraquer. Dicho edificio ha sufrido dos ampliaciones, una en los años 50 que se construyó un nuevo edificio en la calle Laforja, junto al existente. Y en los años 70, se amplió el edificio principal con la adicción de tres plantas más, que inicialmente estaba constituido por una planta baja y tres plantas piso.

Fue Ignacio Barraquer (1884-1965) quien ordeno construir esta clínica, que se dedicaría exclusivamente a la oftalmología, mientras seguía atendiendo en su clínica privada de la Ronda Sant Pere y en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Sus compañeros de profesión le aconsejaban que no dejara su consulta en el centro de Barcelona por una clínica en el barrio de Sant Gervasi.

Desde su primera construcción este edificio fue dotado de los medios tecnológicos más modernos y vanguardistas de la época, debido a que el doctor Ignacio Barraquer concibió su clínica con una idea de apertura de los procedimientos y técnicas más avanzadas, porque también poseía dentro del centro de un espacio de investigación científica.



Clínica Oftalmológica Barraquer
Fuente: www.elperiodico.com

Por estos motivos la Clínica Oftalmológica Barraquer adquirió cierto prestigio internacional.

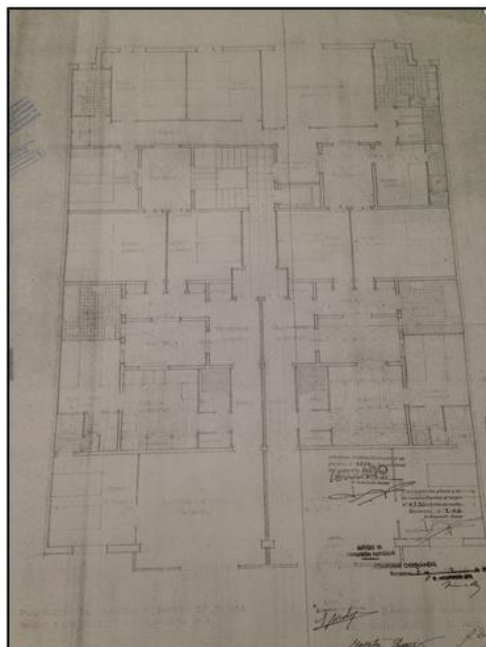
Actualmente, la Fundación Barraquer, que es una entidad sin ánimo de lucro, asiste oftalmológicamente en países en vía de desarrollo. Estas expediciones se centran en combatir las cataratas y a proporcionar gafas a niños, pero también en formar personal cualificado en esos países.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Descripción del edificio

Este edificio plurifamiliar entre medianeras que fue construido entre 1945 y 1947, tiene una superficie de solar de 710m² y una superficie total construida de 2.714m². Esta superficie esta distribuida en una planta sótano, planta baja, seis plantas piso y cubierta. En la planta baja se encuentra la entrada principal al edificio y dos locales comerciales; estos tienen una superficie de 140m²; con un almacén, de la misma superficie que el local; y un baño, respectivamente.

En total en el edificio dispone de 19 viviendas, 13 de ellas tiene una superficie superior a 100m²; dos apartamento de unos 90m², tres pequeños estudios de unos 20m², en la última planta; y la actual vivienda de la portera, que tiene una superficie de 60m², que se encuentra entre la planta baja y el sótano.



Plano original de la planta tipo
Fuente: Archivo Contemporáneo de Barcelona

En la última planta se encuentra dos terrazas; una comunitaria, y otra solo para el uso del inquilino de la vivienda V3 de la quinta planta. La cubierta del edificio es planta pero no transitable, y que alberga el cuarto de instalaciones del gas.

SUPERFICIE VIVIENDAS		
Vivienda	Planta	Superficie (m2)
V1	Planta baja y sótano	58,52
V1	Principal	109,20
V2	Principal	109,20
V3	Principal	103,50
V1	Primera	109,20
V2	Primera	109,20
V3	Primera	103,50
V1	Segunda	109,20
V2	Segunda	109,20
V3	Segunda	103,50
V1	Tercera	109,20
V2	Tercera	109,20
V3	Tercera	103,50

V1	Cuarta	87,84
V2	Cuarta	87,84
V3	Cuarta	103,50
V1	Quinta	18,47
V2	Quinta	19,47
V3	Quinta	18,97
		1682,21

3.2. Análisis constructivo

Este edificio que fue construido a finales de los años cuarenta y no ha sufrido ninguna modificación desde entonces. Durante la post-guerra, se construyeron muchos edificios en esta zona para acoger a familias que se habían mudado a la ciudad para trabajar, por este motivo este barrio se caracteriza por edificios señoriales y con una superficie para albergar a familias numerosas.



Zona de escalera
Fuente: Fotografía propia

La ocupación de este edificio ha descendido notablemente, debido a que en los años cuarenta se mudaron familias con hijos pequeños. Pero en la actualidad, los núcleos familiares han disminuido a una o dos personas, debido al mantenimiento de las rentas antiguas del alquiler. Por estos motivos, estas viviendas no han sufrido grandes reformas interiores, debido a que los pisos no son de propiedad y necesitaban el permiso del arrendador para realizarlas.

El edificio tiene una estructura típica de la época, planta rectangular entre medianeras, con paredes de carga y forjados unidireccionales.

Los materiales de acabados de las zonas comunes, son originarios de la época de la construcción, pero en el interior de las viviendas cada inquilino ha realizado los cambios que ha creído oportunos a sus necesidades y gustos.

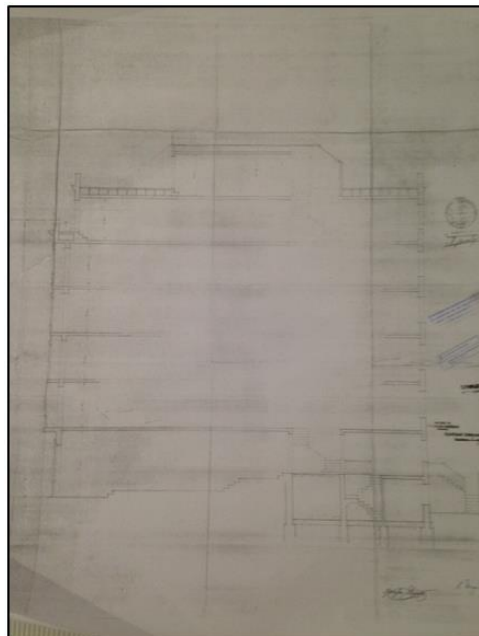
Tipología constructiva

En los documentos consultados en el Archivo Contemporáneo de Barcelona, no pudimos encontrar información referente a la cimentación del edificio, por este motivo, hemos realizado una suposición de la tipología de cimientos de la época y del tipo de edificio.

La cimentación de este edificio esta compuesta por zapatas medianeras, corridas y excéntricas; y la planta sótano se levanta sobre unos muros de contención de 30cm de espesor. Estos elementos de cimentación son de hormigón armado, y suponemos que están dotados de un sistema de drenaje.

Por encima de la rasante, la estructura está formada por muros de carga de fábrica de ladrillo, y forjados unidireccionales.

El edificio dispone de dos muros de carga de 30cm de espesor, que son las fachadas principales; y varios muros de 15cm de espesor, como las medianeras, los patios de luces, las divisorias entre viviendas, y las divisorias entre zona habitable y no habitable.



Plano original de la sección del edificio
Fuente: Archivo Contemporáneo de Barcelona

Los forjados de todo el edificio son unidireccionales con vigas semirresistentes y entrevigados cerámicos, de 20cm espesor total. Aparentemente, los forjados no muestran señales de ningún tipo de patologías, como podría ser, flechas excesivas, fisuras pronunciadas, etc. El hueco del ascensor, tiene su zona de máquinas en la planta sótano, y su recorrido se prologa hasta la quinta planta.

Las diferentes terrazas están elaboradas con tabiques conejeros y ventilados constantemente, conocidas como cubiertas “a la catalana”. La cubierta principal, que también esta realizada con mismo modelo, es plana y no transitable; y dispone de cuatro claraboyas de PVC para cubrir los patios de luces y la caja de escalera.

Materiales de construcción

El material de construcción más destacado de este edificio es la cerámica, ya que todos los cerramientos y divisorias están realizadas con este material. Las paredes de carga que están formadas por ladrillos macizos de 140x290x90mm, las divisorias interiores están formadas por ladrillos hueco doble de 140x290x90mm y ladrillos hueco simple de 140x290x40mm.

Los forjados están formados por viguetas semirresistentes de hormigón armado ζ , con bóvedas cerámicas de 50cm de ancho, y mallazo de acero corrugado. Los zunchos perimetrales, jácenas y dinteles, son realizados “in situ” con acero corrugado y hormigón.

Las cubiertas “a la catalana” se realizaron mediante tabiques conejeros de 140x290x40mm, y una separación entre ellos de 15cm.

Materiales de acabados

Las fachadas están realizadas a partir de la mampostería típica de aquella época, con algunos motivos decorativos debajo de dos de las ventanas, el resto de la fachada es lineal con la piedra natural cortada en rectángulos.

CONCEPTO	Puntos	Din.
Construcción con de planta baja y primer piso		
2-01m muros. Bajo. 14.00 m ²	55.25	
- p. baja 14.00 m ²		
- p. baja 14.00 m ²		
2-02m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-03m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-04m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-05m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-06m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-07m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-08m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-09m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-10m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-11m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-12m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-13m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-14m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-15m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-16m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-17m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-18m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-19m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-20m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-21m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-22m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-23m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-24m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-25m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-26m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-27m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-28m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-29m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-30m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-31m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-32m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-33m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-34m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-35m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-36m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-37m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-38m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-39m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-40m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-41m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-42m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-43m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-44m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-45m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-46m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-47m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-48m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-49m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-50m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-51m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-52m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-53m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-54m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-55m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-56m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-57m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-58m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-59m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-60m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-61m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-62m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-63m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-64m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-65m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-66m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-67m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-68m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-69m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-70m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-71m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-72m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-73m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-74m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-75m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-76m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-77m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-78m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-79m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-80m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-81m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-82m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-83m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-84m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-85m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-86m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-87m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-88m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-89m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-90m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-91m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-92m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-93m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-94m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-95m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-96m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-97m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-98m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-99m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
2-100m muros (Alto) 17.50 m ²	12.50	
Importe con liquidación de derechos la cantidad de	17,600	

Presupuesto del edificio
Fuente: Archivo Contemporáneo de Barcelona

Los materiales de acabados de las zonas comunes están diferenciados por dos partes: la zona de la entrada al edificio; y la zona de escalera y rellanos.

La entrada al edificio está compuesta por un pavimento de mármol rosado, que se prolonga por la pared hasta los 70cm. Las paredes, las columnas y los techos tienen la ornamentación típica de la época, con un acabado enlucido y pintado de color ocre y blanco. Los 5 peldaños están compuestos del mismo tipo de pavimento y la barandilla es de acero inoxidable.

En la zona de las escaleras y rellanos, el pavimento es de mármol blanco y las paredes enlucidas de color ocre. El pavimento de la escalera, también es de mármol blanco y la barandilla de madera maciza barnizada.

En el interior de las viviendas cada uno de los inquilinos la ha modificado a su gusto. Mediante un cuestionario que se ha realizado a los vecinos, casi todas las viviendas actualmente disponen de un pavimento de madera laminada, en la zona del recibidor, distribuidor y comedor, y en el resto de espacios el pavimento es de gres blanco. Las paredes y techos están enlucidos y pintados, a excepción de baños y cocinas que están revestidas de azulejos cerámicos hasta el techo.

3.3. Datos de consumo

Los datos de consumos que disponemos son de una única vivienda, donde residen dos personas, debido al impedimento de conseguir obtener facturas de las otras viviendas. Teniendo en cuenta que el perfil de ocupación de los pisos restantes que es muy parecido, tomaremos estos datos como representativos. Es importante destacar el 60% de los inquilinos son mayores de 65 años.

Agua

La instalación de agua dispone de sus contadores centralizados en la planta sótano, y la distribución se realiza por los patios interiores, donde hay la llave de paso de la vivienda, y después se distribuye por toda la vivienda. Las tuberías de agua son cobre.

CONSUMO ANUAL DE AGUA		
Mes	Consumo (m3)	Precio (€)
Nov. 2013 - Ene. 2014	8,00	32,54
Ene. 2014 - Mar. 2014	7,00	31,86
Mar. 2014 - May. 2014	7,00	31,97
May. 2014 - Jul. 2014	8,00	32,80
Jul. 2014 - Set. 2014	4,00	29,48
Set. 2014 - Nov. 2014	6,00	31,14
	40,00	189,79

Gas Natural

La derivación general del gas sube por al fachada principal, hasta la cubierta del edificio donde se encuentra los contadores, en un armario totalmente ventilado, y la distribución se realiza por los patios interiores hasta abastecer a los lavaderos donde están situadas las calderas. Las tuberías de gas, también son cobre.

CONSUMO ANUAL DE GAS			
Mes	Consumo (kWh)	Precio (€)	Consumo CO2 (kg)
Oct. 2013 - Dic. 2014	466,00	55,58	93,20
Dic. 2014 - Feb. 2014	1162,00	118,87	232,40
Feb. 2014 - Abr. 2014	382,00	58,07	76,40
Abr. 2014 - Jun. 2014	106,00	40,95	21,20
Jun. 2014 - Ago. 2014	70,00	38,88	14,00
Ago. 2014 - Oct. 2014	58,00	33,82	11,60
	2244,00	346,17	448,80

(*)Equivalencia: Entre emisiones de CO2 y el gas natural este valor es 0,2 kg CO2 por cada kWh.

Electricidad

La instalación de electricidad dispone de sus contadores dentro de cada vivienda, individualmente. Los conductos principales discurren por un conducto técnico hasta el contador, a partir de aquí se distribuye por toda la vivienda con cableado de cobre.

CONSUMO ANUAL DE ELETRICIDAD			
Mes	Consumo (kWh)	Precio (€)	Consumo CO2 (kg)
Nov. 2013 - Ene. 2014	268,00	77,29	80,40
Ene. 2014 - Mar. 2014	248,00	79,04	74,40
Mar. 2014 - May. 2014	215,00	74,55	64,50
May. 2014 - Jul. 2014	107,00	56,12	32,10
Jul. 2014 - Set. 2014	275,00	87,00	82,50
Set. 2014 - Nov. 2014	170,00	64,12	51,00
	1283,00	438,12	384,90

Criterio recogido de la CNE (Comisión Nacional de la Energía), basado en el mix energético de España en el año 2009.

Calefacción

Antiguamente, en el sótano del edificio estaban las carboneras que abastecían las antiguas chimeneas. Posteriormente, se llevó a cabo una pequeña intervención para suprimir las chimeneas, y realizar la instalación individual de calefacción de gas con radiadores de fundición.

Actualmente, cada vivienda dispone de un calentador de gas natural en las viviendas, y las tuberías son de cobre. Los radiadores siguen siendo de hierro fundido.

Telecomunicaciones

Los armarios de telecomunicaciones se encuentran situados en la planta cubierta y en planta baja. La distribución se realiza por los patios de luces.

Red de saneamiento

La red de saneamiento esta compuesto por bajantes y colectores de PVC que discurren por los patios de luces, hasta la arqueta de pie de bajante situada en el suelo de la planta baja.

Evidentemente, el sistema es unitario para aguas pluviales y residuales.

4. ANALISIS ENERGETICO ACTUAL

Actualmente, para poder analizar energéticamente un edificio disponemos de diferentes herramientas informáticas para calificar numéricamente el consumo de KWh o CO₂, dependiendo del sistema constructivo y los materiales empleados durante su ejecución. Los programas que se van a utilizar en este proyecto son Ce3X, Calener VYP, Lider y la herramienta verde.

El Ce3X permite realizar una evaluación energética de los edificios existentes, sin necesidad de conocer los materiales empleados ni los tipos de cerramientos. Este programa facilita la calificación energética en los edificios que fueron construidos con anterioridad y no se conoce con certeza sus elementos. El Ce3X permite realizar una evaluación energética actual del edificio y proponer opciones de mejora; y finalmente, obtener la calificación después de las diferentes intervenciones.

Los programas Calener VYP y Lider van unidos entre sí. Con el mismo archivo se puede obtener dos tipos de documentos, con el primero, la Certificación energética del edificio; y con el otro, la verificación del cumplimiento de las limitaciones de demanda energética establecidas en el Documento básico de Ahorro de Energía (CTE-DB-HE1).

La herramienta “Verde RH Residencial” permite evaluar la sostenibilidad de un edificio después de las intervenciones de rehabilitación realizadas. La base de esta certificación es la edificación respetando el medio ambiente y los niveles de confort y calidad de los usuarios.

- **Ce3X**

El Ce3X permite saber la calificación energética del edificio, además de conocer las emisiones de dióxido de carbono que genera por metro cuadrado y año. El Ce3x es un programa muy básico, que permite realizar la certificación con datos estimados de los cerramientos, huecos e instalaciones. Por este motivo, su resultado no es muy fiable, pero nos permite obtener una orientación de cómo funciona el edificio energéticamente.



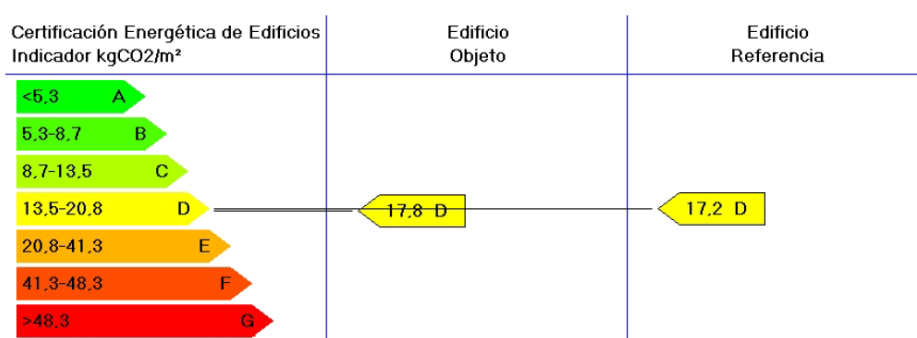
La calificación del estado actual del edificio es una E (21,44 kgCO₂/m²año), pero el baremo de esta letra está entre 20,70 y 40,80 kgCO₂/m²año; es decir que este edificio está más cerca de obtener una D.

Es importante tener en cuenta que estamos certificando un edificio construido hace casi 70 años, y que la calificación obtenida es muy satisfactoria. Pero en la actualidad, todos los edificios de nueva construcción o rehabilitados, deberían estar entre A y C; es decir, que tenga unas emisiones de CO₂ inferiores a 13,50 kgCO₂/m²año.

Una vez certificado el estado actual del edificio, este programa permite realizar únicamente tres mejoras. Es importante saber, que si una de estas mejoras consiste en substituir la caldera existente por una de biomasa, automáticamente la calificación que se obtendrá será de una A, sin tener en cuenta los cambios propuestos en los cerramientos, huecos, etc. Este es uno de los principales inconvenientes de este programa.

- **Calener VYP y Lider**

Estos dos programas permiten realizar un alzado del edificio, y definir los tipos de cerramiento, los huecos y las instalaciones. El principal inconveniente de estos programas, es que no se pueden crear más de 100 espacios, pero incluso con pocos espacios puede dar muchos errores. Por este motivo, esta certificación solo se ha tenido en cuenta los cerramientos exteriores, en los patios y entre viviendas.

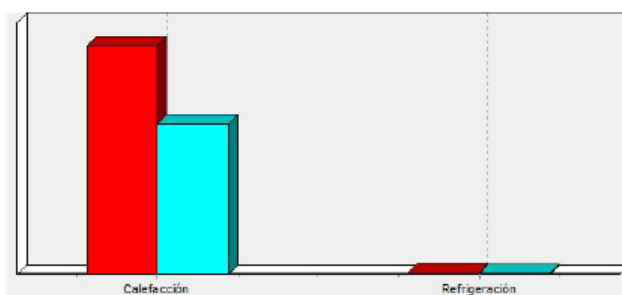


El Calener VYP proporciona la certificación energética del edificio comparándola con un edificio de referencia. En este caso, la certificación es de una D (17,80 KgCO₂/m²) y la del edificio de referencia es de 17,2 KgCO₂/m², así que se podría decir que estaría un poco por debajo de los parámetros aceptables.

Es importante tener en cuenta la diferencia de certificación entre el programa Ce3x y el Calener VYP, aunque no sea muy significativa. La diferencia puede deberse a que el Ce3x no permite usar cerramientos que no sean los predeterminados, y que el Calener VYP no nos ha permitido realizar todas las particiones interiores que hubiéramos querido.

El Líder permite conocer si se cumplen la normativa vigente del CTE-HE-1 (Documento básico de Ahorro de energía), es lógico que este edificio no cumpla con dicha exigencias de demandas de calefacción ni refrigeración, ya que cuando fue construido el edificio no se tenía en cuenta ninguna normativa.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	152,3	276,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	98,9	1,1



5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

La idea inicial de este proyecto nace al conocer la iniciativa innovadora de la Fundació CasaTeva, una fundación que realiza viviendas para niños enfermos y sus familias, que residen lejos del centro hospitalario donde son tratados. Conocer esta iniciativa, nos proporcionó la premisa inicial para llevar a cabo nuestro proyecto, con fines sociales y sostenibles.

Este proyecto consiste en adaptar un edificio existente de viviendas plurifamiliares a uno de apartamentos, con la finalidad de poder alojar a pacientes que tengan la necesidad de hospedarse para recibir tratamientos oftalmológicos, por parte de la clínica adyacente, durante el tiempo que sea requerido.

Los objetivos de este proyecto son dos: por una parte poder hospedar al mayor número de pacientes, pero proporcionándoles calidad y confort en su estancia; y por otra parte, reducir el consumo energético de este edificio existente. Estos objetivos se conseguirán mediante una reforma integral de interior y una rehabilitación energética.

La reforma integral del interior del edificio consiste en adaptar el espacio actual a la normativa de habitabilidad vigente, para crear apartamentos que se ajusten a las necesidades de los nuevos usuarios. Actualmente, cada planta del edificio consta de 3 viviendas, de entre tres y cuatro dormitorios cada una; el objetivo de esta propuesta es distribuirlo de tal manera, que se consiga proyectar 6 viviendas en cada planta, de uno o dos dormitorios, con la finalidad de dinamizar el espacio y poder acoger a más personas.

ESTADO ACTUAL		ESTADO REFORMADO	
1	Entrada	1	Entrada y recepción
2	Locales comerciales	2	Locales comerciales
1	Vivienda de menos de 60m ²	29	Viviendas de entre 45 y 60m ²
15	Viviendas de entre 90 y 110m ²	3	Terrazas comunitarias
3	Estudios de menos de 20m ²	1	Zona lúdica interior
1	Terraza comunitaria	1	Zona de lavandería

Además, el edificio será accesible para las personas con movilidad reducida (CTE DB-SUA) y dispondrá de diferentes zonas comunes de ocio para los huéspedes, tanto en el interior como en el exterior. Una de estas zonas, será la terraza ajardinada de la planta principal, y la otra, se situará en la última planta, donde habrá una zona de lectura y tertulia; y otra terraza ajardinada.

ZONAS COMUNES	
Terraza planta principal	230,95
Terraza sur planta quinta	78,07
Terraza norte planta quinta	58,47
Zona lúdica interior	61,52

La demanda energética actual del edificio es muy elevada, por que las instalaciones térmicas, proveedoras de calefacción y agua caliente sanitaria, tienen una gran relevancia debido a la falta de aislamiento térmico y acústico.

Entonces sí, logramos reducir el demanda energética, realizando diferentes intervenciones en el edificio, y las nuevas instalaciones tienen un mayor rendimiento, conseguiremos disminuir el consumo energético del edificio, mediante esta sencilla expresión: Consumo energético = Demanda energía/Rendimiento del sistema.

La rehabilitación energética se centrara, por una parte en la reducción de la demanda energética del edificio. Esta reducción se conseguirá mediante diferentes intervenciones, como, la colocación de aislante térmico en los cerramientos; mejora térmica de los huecos; incorporación de un sistema de captadores solares para agua caliente sanitaria, etc.; con la finalidad de obtener un edificio sea más respetuoso con el medioambiente. Dichas intervenciones se realizaran con materiales sostenibles, siempre que sea posible; y teniendo en cuenta la relación entre la huella ecológica del material y su coste económico.

Y por otra parte, en incorporar un sistema de calefacción y agua caliente sanitaria, que sea eficaz para los usuarios, que tengo un buen rendimiento y que vierta menos emisiones de CO₂ a la atmosfera. Este sistema será una caldera de biomasa alimentada por pellets, que proporcionara calefacción y servirá como sistema de apoyo para el agua caliente sanitaria, ya que el 50% de esta demanda se proporcionara mediante captadores solares.

Las rehabilitaciones en edificios antiguos, tienden a ser complejas y costosas; pero una pequeña intervención puede suponer una gran mejora del confort interior y del consumo energético. Por estos motivos, es importante dar una nueva vida a estos edificios porque es más económico y sostenible, rehabilitar un edificio existente que derribarlo y volverlo a construir.

En definitiva, este proyecto pretende dar un nuevo uso y funcionalidad a un edificio antiguo, y conseguir que sea más sostenible y eficiente. Y también, poder dar apoyo y ayuda a las personas que requieren de estos apartamentos mientras reciben tratamientos médicos.

6. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

6.1. Propuestas de reforma interior

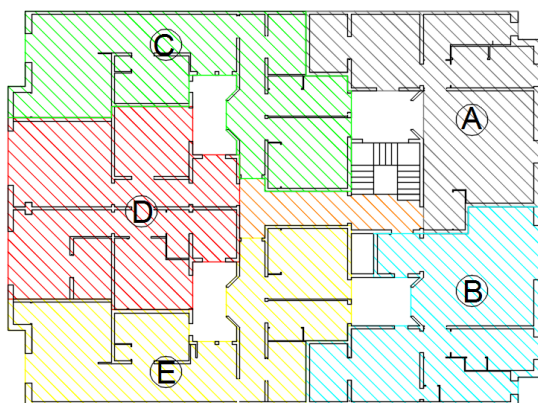
Las propuestas de reforma interior se basan en mejorar la distribución inicial para adaptarla a las nuevas necesidades. Este edificio tiene unos elementos estructurales que son inamovibles, como las paredes de carga o los patios de luces que supondrán un impedimento para realizar propuestas muy diferentes entre sí.

Las necesidades básicas de los huéspedes es tener un pequeño espacio donde poder alojarse durante un periodo de tiempo corto, pero que a la vez sea acogedor y confortable. Por este motivo los espacios fundamentales serán: una pequeña sala de estar con cocina comedor; un baño y uno o dos dormitorios.

Un factor determinante para este proyecto es poder hospedar al mayor número de personas posibles. Por este motivo, las viviendas constarán de uno o dos dormitorios, ya que son la tipología de viviendas que pueden ser utilizadas por más personas: una persona sola, una pareja, una familia con hijos pequeños, personas mayores, etc. Por ello, en las diferentes propuestas que se explicaran a continuación, se ha intentado dar la máxima ocupación en cada una de las plantas.

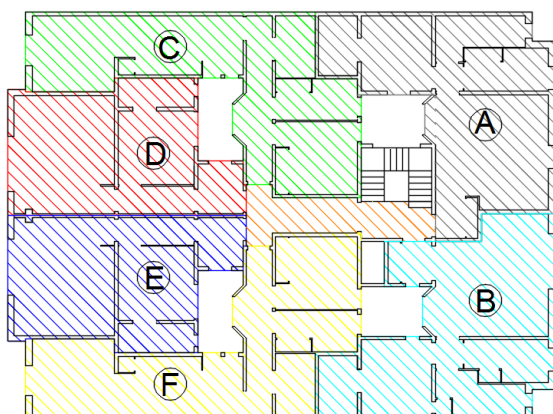
6.1.1 Propuestas de distribución.

- **Propuesta 1.** La primera opción es dividir la planta en 5 viviendas con una simetría en 4 de ellas (A-B y C-E), a excepción de la vivienda central. Los principales inconvenientes de esta distribución se encuentran, por una parte, en las viviendas C y E, porque tienen un distribuidor demasiado largo y un dormitorio fuera de la zona de noche; y por otra parte, las viviendas A y B tienen una distribución demasiado compleja.



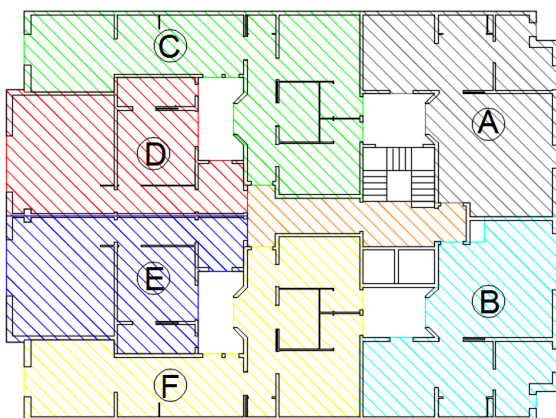
PROPUESTA 1	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	51,58
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	52,1
Vivienda C-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D	
1 Comedor-Estar-Cocina	26,76
2 Distribuidor	17,94
2 Baño	11,26
2 Dormitorios	21,66
Sup. Total	77,62

- Propuesta 2.** En la segunda opción se consigue dividir la planta en 6 viviendas, consiguiendo una planta prácticamente simétrica con el eje de simetría en el centro de la planta. Dos viviendas darían a la fachada posterior y cuatro a la fachada principal. De esta manera se obtendrían cuatro viviendas (A, B, C y F) de dos dormitorios y dos viviendas (D y E) de un dormitorio. En esta propuesta el inconveniente sigue estando en las viviendas A y B, porque su distribución sigue siendo demasiado compleja; pero se ha conseguido obtener una nueva vivienda que daría a la fachada principal y mejorar la distribución de las viviendas C y F.



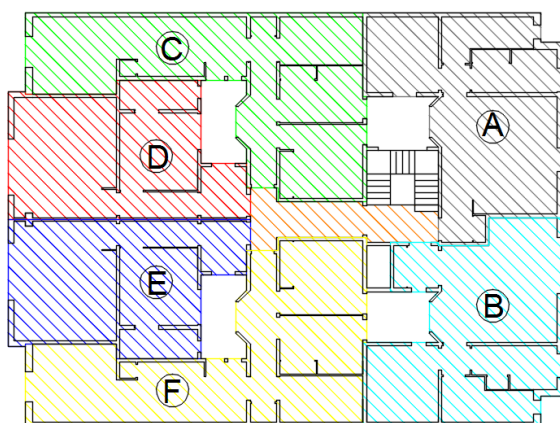
PROPUESTA 2	
Estancias	Sup. m ²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
2 Baños	10,38
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	55,96
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
2 Baños	10,38
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	56,48
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	4,55
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	55,59
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32

- Propuesta 3.** La tercera opción se mantiene la distribución de 6 viviendas por planta, con el eje de simetría situado en la parte central de la planta. Esta propuesta presenta diferentes modificaciones, como la redistribución del baño de las viviendas C y F, y la reubicación de la cocina en la pared medianera, mejorando la fluidez del espacio. En cambio, las viviendas A y B, pierden finalmente un dormitorio pero se consigue obtener un espacio más amplio y funcional.



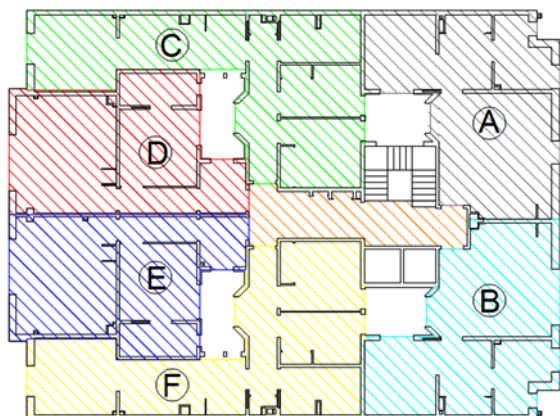
PROPUESTA 3	
Estancias	Sup. m ²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,60
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	50,16
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	23,82
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	48,38
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	4,38
2 Dormitorios	20,34
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32

- Propuesta 4.** La cuarta opción se mantiene la distribución de 6 viviendas por planta, con el eje de simetría central. Esta propuesta únicamente propone una mejora en la distribución del baño de las viviendas C y F, que finalmente su ubicaran al final del distribuidor, permitiendo una distribución mas clara y confortable. En esta propuesta se ha estudiado la posibilidad de redistribuir las viviendas A y B, con dos dormitorios y un baño, pero este último era demasiado estrecho y poco funcional.



PROPUESTA 4	
Estancias	Sup. m ²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	51,58
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	52,1
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32

- Propuesta 5.** Finalmente, esta es la propuesta elegida para este proyecto. Esta propuesta contiene la parte de fachada principal de la opción 4 y la parte posterior de la opción 3. De esta manera se consigue obtener dos viviendas de dos dormitorios y cuatro de un dormitorio, que permitirá a los huéspedes disfrutar del máximo confort y funcionalidad del espacio.



PROPUESTA 5	
Estancias	Sup. m ²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,60
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	50,16
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	23,82
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	48,38
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32

Una vez determinada la propuesta elegida, y conocer el número de viviendas totales que tendrá el edificio, se ha previsto la instalación de un nuevo ascensor para facilitar el ascenso a las plantas superiores, tal y como especifica la normativa actual vigente.

6.1.2. Gestión de la distribución del interior del edificio

El planteamiento inicial de esta intervención es aprovechar todos los espacios que ofrece este edificio, tanto en viviendas como en zonas comunes. Por este motivo, la gestión de la distribución interior se realizara de la siguiente manera:

- ❖ **Planta Sótano.** Se destinara completamente a instalaciones. Se situaran los contadores de agua, los acumuladores de ACS, el almacenamiento de pellets y la caldera de biomasa.
- ❖ **Planta Baja.** En la zona central se situará la entrada del edificio, zona de recepción y una pequeña terraza para acceder a la terraza de la planta principal. En los laterales, se encuentra el acceso a los dos locales comerciales, con sus respectivos almacenes.
- ❖ **Planta Principal.** Planta destinada a seis viviendas, dos de ellas con acceso a una terraza privada. En la parte trasera del edificio, se encuentra una gran terraza ajardinada, que será accesible para todos los huéspedes desde la planta baja.
- ❖ **Planta Primera, Segunda y Tercera.** Plantas destinadas a 24 viviendas, seis en cada una de ellas. Cuatro viviendas de 1 dormitorios y dos de 2 dormitorios.
- ❖ **Planta Cuarta.** Planta destinada a cinco viviendas, debido a que la fachada a calle se retranquea respecto al plano de la fachada principal, permitiendo así, tener unas pequeñas terrazas para cada una de las tres viviendas. Esta planta consta de tres viviendas de 1 dormitorio, y dos de 2 dormitorios.
- ❖ **Planta Quinta.** Destinada a zona de lavandería, salón de lectura y tertulia para los huéspedes, y vestuario para los trabajadores. Tiene dos terrazas, una para tender la ropa, y otra polivalente, para el uso de los huéspedes.
- ❖ **Planta Cubierta.** Cubierta plana no transitable, donde se ubicaran los captadores solares para ACS.

6.1.3 Descripción de la propuesta elegida

- **Planta sótano.** La planta sótano se dividirá en dos zonas, en una de ellas se ubicará la zona de la caldera de biomasa y el almacenamiento de los pellets. En la otra se colocará los contadores de agua; los acumuladores de inercia de ACS, y la maquinaria de los ascensores.

La escalera existente se derribará, debido a que no cumplen con la restricción actual, y se construirá otra de nueva en otra ubicación. Esto permitirá dinamizar el espacio y cumplir la nueva normativa de seguridad.

- **Planta baja.** La planta baja seguirá teniendo la misma distribución pero con pequeñas modificaciones. La entrada principal se adaptará para personas con movilidad reducida, añadiendo una rampa y una silla eléctrica para salvar la altura de tres peldaños. Cerca de la entrada, se situará el cuarto de contadores de electricidad.

En la zona de las escaleras principales, se incorporará un nuevo ascensor. De esta manera el edificio contará con dos ascensores, uno adaptado y el otro no, para facilitar el ascenso a las plantas superiores. Donde anteriormente estaba la vivienda de la portera, se situará la recepción de edificio, para poder realizar los check-in y check-out, una zona de espera y un pequeño patio para poder acceder a la terraza de la planta principal.

- **Planta principal, primera, segunda y tercera.** Distribución de seis apartamentos, con un eje de simetría longitudinal, que proporcionará una similitud entre las viviendas, con pequeñas variaciones dependiendo de los elementos estructurales existentes. Las viviendas A y B están situadas en la fachada posterior. Únicamente en la planta principal, estas viviendas tendrán una terraza privada y acceso directo a la terraza comunitaria. Las viviendas C, D, E y F se encuentran en la fachada principal. En todos los apartamentos, se ha diferenciado correctamente la zona de día y noche.

- ❖ **Viviendas A y B.** Disponen de un salón-comedor y cocina, con unos grandes ventanales, que aportan luminosidad al espacio; y una habitación tipo suite, con un dormitorio doble y un baño.
 - ❖ **Viviendas D y E.** Disponen de un amplio salón-comedor y cocina, con unos grandes ventanales, que aportan luminosidad al espacio; y una habitación tipo suite, con un dormitorio doble y un baño. También dispone de un pequeño recibidor.
 - ❖ **Viviendas C y F.** Estas viviendas están adaptadas para personas con movilidad reducida. Estas viviendas disponen de un distribuidor central que diferencia claramente las zonas de día y de noche. A la entrada de la vivienda, se encuentran los dos dormitorios, doble e individual, y un baño accesible. Al final de este distribuidor se sitúa la cocina y salón-comedor, en un espacio abierto pero bien diferenciado, que dispone de mucha luz natural.
- **Planta cuarta.** Esta planta es distinta a las otras debido al retranqueo de la fachada principal, proporcionando a las viviendas una pequeña terraza. Por este motivo, esta planta solo cuenta con 5 viviendas.
- ❖ **Viviendas A y B.** Disponen de un salón-comedor y cocina, con unos grandes ventanales, que aportan luminosidad al espacio; y una habitación tipo suite, con un dormitorio doble, un baño.
 - ❖ **Viviendas D.** Dispone de un amplio salón-comedor y cocina, con los dos espacios bien diferenciados y con acceso a una pequeña terraza, un pequeño recibidor, con un baño y un dormitorio doble.
 - ❖ **Viviendas C y E.** Estas viviendas dispone de un distribuidor central que diferencia claramente la zona de día y de noche. A la entrada de la vivienda, se encuentran los dos dormitorios, doble e individual, y un baño accesible para personas con movilidad reducida. Al final de este distribuidor se sitúa la cocina y salón-comedor, en un espacio abierto pero bien diferenciado, que dispone de mucha luz natural. Esta sala tiene acceso a una pequeña terraza.

- **Planta quinta.** Esta planta se destinara por una parte, a la zona de lavandería y los vestidores de los empleados; y por otra parte, al ocio de los huéspedes, con una zona para descansar y desconectar. En esta planta se dispone de dos terrazas, la orientada al sureste será ajardinada y para uso de los huéspedes. La terraza noroeste, que dispone de un pequeño almacén, que se usara para tender la ropa.
- **Planta cubierta.** Esta cubierta no será transitable para los huéspedes, debido a que albergara los captadores solares de ACS pero si para acciones de mantenimiento y reparación.

SUPERFICIE EDIFICIO		
Zona	Planta	Superficie (m2)
Zona Común	Pl. Sótano	9,26
Sala Caldera	Pl. Sótano	12,71
Almacenamiento	Pl. Sótano	17,53
C.Contadores	Pl. Sótano	16,95
Zona Común	Pl. Baja	86,55
Local 1	Pl. Baja	270,86
Local 2	Pl. Baja	272,49
Vivienda A	Pl. Principal, 1, 2 y 3	48,93
Vivienda B	Pl. Principal, 1, 2 y 3	46,27
Vivienda C	Pl. Principal, 1, 2 y 3	58,38
Vivienda D	Pl. Principal, 1, 2 y 3	64,48
Vivienda E	Pl. Principal, 1, 2 y 3	44,88
Vivienda F	Pl. Principal, 1, 2 y 3	44,88
Zona Común	Pl. Principal, 1, 2 y 3	25,27
Vivienda A	Pl. Cuarta	48,93
Vivienda B	Pl. Cuarta	46,27
Vivienda C	Pl. Cuarta	57,08
Vivienda D	Pl. Cuarta	57,08
Vivienda E	Pl. Cuarta	46,79
Zona Común	Pl. Cuarta	25,27
Zona Común	Pl. Quinta	5,69
Zona Lúdica	Pl. Quinta	61,52
Z. Lavadoras	Pl. Quinta	34,12
Vestidor	Pl. Quinta	34,10

6.2 propuestas de intervención

Las propuestas de rehabilitación se basaran en realizar diferentes intervenciones, con la finalidad de reducir el consumo energético y que el conjunto del edificio mejore higrotermicamente, en la medida de lo posible. El objetivo de estas intervenciones es dar un nuevo uso al edificio, pero también analizar y resolver sus patologías, y finalmente, acondicionarlo para alargar su vida útil.

Es importante tener en cuenta, igual que en la reforma interior, que estamos trabajando en un edificio existente, de obra antigua, con una morfología determinada, y con elementos estructurales que no podemos substituir como las paredes de carga. Estos factores serán determinantes para las intervenciones, y en algún caso, un impedimento para llevar a cabo soluciones más eficaces.

Se propondrán diferentes actuaciones, unas se basaran en minimizar la demanda de energía, como la incorporación del aislante en las envolventes, las diferentes propuestas para las cubiertas o el cambio de carpintería y vidrio para los huecos. Y otras, en mejorar el rendimiento de los sistemas de instalaciones, como la incorporación de los captadores solares o la caldera de biomasa.

Las intervenciones que proponemos son las siguientes:

6.2.1. Aislantes térmicos

El edificio, debido a su antigüedad, no dispone de aislante térmico ni acústico en ninguno de sus cerramientos. La fachada principal está orientada al Sureste y se sitúa en una calle relativamente estrecha y con poco tráfico de vehículos. Los edificios que se encuentran en frente del estudiado tienen una altura parecida, y por este motivo las viviendas de las plantas inferiores reciben poca luz solar. Teniendo en cuenta estos factores, se escogerá el aislante más por sus capacidades térmicas y su capacidad acústica correcta.

La colocación del aislante térmico es necesaria para cumplir las exigencias de las normativas vigentes, y para mejorar las condiciones de confort y habitabilidad de los usuarios. La elección del aislante térmico vendrá determinada por las emisiones de CO₂ que genere dicho material, por su precio de mercado y su factibilidad.

Dentro de la gran variedad de aislantes térmicos que hay actualmente en el mercado, hay muchos que podrían cumplir sin duda las necesidades de nuestro edificio, pero si los

analizamos desde un punto de vista medioambiental, descubrimos que hay muchos que tienen carencias en este aspecto.

Por este motivo, descartamos todos los aislantes utilizados con frecuencia, como la lana de roca y de vidrio, poliuretano, poliéster expandido y extruido, etc.; porque tienen un coste energético de producción elevado y no son biodegradables. Y nos centraremos en aislantes térmicos, menos utilizados, pero que proceden de productos naturales y con un coste energético más reducido.

Realizando un estudio de los aislantes térmicos, que se fabrican en nuestra comunidad autónoma, sobretudo en la provincia de Barcelona; con los datos proporcionados por las diferentes casas comerciales, se ha llevado a cabo una tabla destacando sus propiedades. Todos estos materiales proceden de componentes vegetales o animales, y tienen unas propiedades de conductividad térmica buenas.

Material	Componentes	Conductividad térmica (W/mk)	Espesor (mm)	Absorción acústica	Precio (€/m ²)	Coste energético de producción (MJ/kg ²)	Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /kg)	Aplicación	Biodegradable
Celulosa	Celulosa Reciclada	0,04	40 a 140		27,5	1-25	0,056	Proyectado	Si
Lana de oveja	85% Lana, 15% Fibra termofusible poliéster	0,04	60 a 100		7,00 - 9,00	10-40	1,50	Forma de manta	Si
Corcho	100% Corcho	0,037 - 0,040	20 a 100	0,33 - 0,35	12,00 - 15,00	1-25	0,24	Placas	Si
Fibra de madera	92% de fibra de madera, 4% agua y 4% emulsión de parafina	0,04	40 a 240	0,65-0,80	10,00 - 14,00	5-25	78,75	Placas	Si

*) Datos obtenidos de las fichas técnicas de diferentes marcas comerciales.

Para elegir el aislante térmico que se colocara en los diferentes cerramientos del edificio, se ha realizado una comparación del precio de mercado y el coste energético de estos aislantes. Después de esta selección, los más favorables son los aislantes de corcho natural y la lana de oveja.

Los principales inconvenientes de la lana de oveja son su escasa producción en Catalunya y las elevadas emisiones de CO₂, en comparación con otros aislantes sostenibles. En cambio, el corcho es un material muy trabajado en España, y sobre todo en Catalunya. Tiene una buena conductividad térmica, bajas emisiones de CO₂ y un precio muy competitivo. Además, el corcho es



Aislante térmico y acústico de Corcho Natural
Fuente: www.barnacork.com

un material natural, orgánico, biodegradable, reciclable y renovable.

Por estos motivos, el aislante de Corcho natural será la mejor opción para la rehabilitación que queremos llevar a cabo. Una vez determinado el aislante, hay que determinar donde se colocara y cuál será su espesor, para que funcione correctamente en cada uno de los cerramientos del edificio. Para conocer la solución más idónea hay que realizar diferentes propuestas y elegir la más favorable para cada caso. En el anexo A12 se puede comprobar el cálculo de higrotermia, la transmitancia térmica y las condensaciones.

La primera opción que proponemos es colocar la placa de aislante de Corcho de menor espesor (20mm) y el tablero de OSB más ancho del mercado (22mm). Esta solución no acabara de satisfacer nuestros objetivos porque no cumple las exigencias de higrotermia actuales, por este motivo en las siguientes opciones se incrementara el espesor del aislante térmico.

La siguiente propuesta consistirá en colocar un aislante de 40mm y un acabado de tablero de OSB de 9mm. Esta solución funcionará correctamente y cumplirán las exigencias de transmitancias térmicas actuales. Pero se presenta una cuestión importante a debatir, la relación entre el espesor del aislamiento y el ahorro de energía que comporta.

La colocación del aislante térmico, también es un factor determinante para que cumpla sus funciones correctamente. La mejor solución es colocar el aislante por la parte exterior del cerramiento, de esta manera se evitan los puentes térmicos y se permite la continuidad del sistema, pero es necesario invadir el espacio de la calle. Esta solución es óptima para obra nueva o a para rehabilitaciones de viviendas aisladas.

En cambio, en una rehabilitación de un edificio entre medianeras, como en el que estamos trabajando, es más adecuado realizar intervenciones por el interior. Esta solución presenta un problemático inicial, que es evitar la existencia de numerosos puentes térmicos, por este motivo, el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, propone diferentes soluciones para prevenir la pérdida de calor.

Finalmente, analizaremos cada uno de los cerramientos, para conocer sus exigencias y dotarlo de la solución más adecuada:

❖ Fachadas

En la fachada principal y posterior se realizara una intervención por el interior del edificio, con la incorporación de una placa de aislante térmico de Corcho Natural de 40mm y un acabado de tablero de OSB de 9mm. Esta intervención comportará la aparición de puentes térmicos, que

se solucionarían mediante la prolongación del aislante térmico en el forjado de la planta inferior, oculto por un falso techo.

Finalmente, la elección del aislante ha sido condicionada por las condensaciones intersticiales que se podían ocasionar en este punto con el aislante de mayor espesor.

❖ **Fachada de los patios de luces**

En las fachadas de los patios de luces se llevara a cabo una intervención por el exterior del edificio, que consistirá en la colocación de placas de aislante de Corcho Natural de 40mm y un acabado de enlucido de mortero, con unas protecciones de cerámicas para evitar golpes y deformaciones.

Esta intervención se llevara a cabo por el exterior del patio para simplificar la puesta en obra del sistema, darle mayor continuidad y optimizar el aislamiento. La solución propuesta para el interior de la vivienda, era más costosa porque requería más superficie de aislamiento.

❖ **Medianera**

En las medianeras se realizara una intervención por el interior del edificio, ya que por la cara exterior es imposible. Esta intervención consistirá en aplacados de Corcho Natural de 40mm y el acabado de tablero de OSB de 9mm.

❖ **Cerramiento en contacto con espacio no habitable**

En los cerramientos en contacto con espacios no habitables, es decir en la zona común del edificio, la intervención se llevara a cabo por el interior del muro, debido a que estos cerramientos serán de nueva construcción.

Este cerramiento consistirá en una estructura de madera, con el aislante térmico de Corcho Natural de 40mm en el interior, y un acabado de tablero de OSB por ambos lados.

❖ **Techo entre planta baja y planta principal**

En el techo de la planta baja se colocaran placas de aislante térmico de Corcho Natural de 60mm en toda la superficie, para intentar evitar, lo máximo posible, los puentes térmicos entre un espacio habitable y otro no habitable.

❖ **Cubierta**

En las diferentes cubiertas del edificio se incorporaran placas de 80mm de espesor de aislante térmico de Corcho Natural, para garantizar el confort de las plantas inferiores, evitar filtraciones y humedades.

❖ **Suelo en contacto con el terreno**

El suelo en contacto con el terreno, se realizara la incorporación de un aplacado de aislante de Corcho Natural de 60mm, una cámara de aire de 50mm de espesor y un acabado de mármol.

Esta intervención evitara las humedades por capilaridad que provienen del subsuelo.

❖ **Cerramiento en contacto con el terreno**

El cerramiento en contacto con el terreno, se realizara la incorporación de un aplacado de aislante de Corcho Natural de 40mm y un acabado de tablero de OSB de 9mm. Esta intervención evitara las humedades por capilaridad que provienen del subsuelo.

En resumen, actualmente el edificio consume 307.884,60 kWh/año. La inversión económica que supone la incorporación del aislante térmico de Corcho Natural es de 44.051,60€ según la base de datos del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción). Esta intervención permitiría reducir el consumo a 183.246,20 kWh/año, según el Calener VYP, es decir que se consume 124.638,40 kWh/año menos.

Si tomamos como referencia la caldera convencional de gas que hay actualmente, el ahorro anual de consumo seria de 6.693,08€. Por tanto, la inversión inicial se amortizaría en 6 años aproximadamente.

AISLANTES TÉRMICOS			
m2	Descripción	Precio/m2	Precio
2757,29	Placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de densidad 110 kg/m3, de 40 mm de espesor, colocadas con mortero adhesivo	9,08 €	25.036,19 €
604,87	Placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de densidad 110 kg/m3, de 60 mm de espesor, colocadas con mortero adhesivo	13,14 €	7.947,99 €
673,61	Placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de densidad 110 kg/m3, de 80 mm de espesor, colocadas con mortero adhesivo	16,43 €	11.067,41 €
			44.051,60 €

6.2.2. Materiales para los acabados

Actualmente hay diferentes tipos de cerramientos de divisorias interiores, los más utilizados son el tabique de fábrica de ladrillo con un acabado de enlucido de yeso; y las placas de yeso con estructura de metálica en su interior.

El cerramiento más utilizado en España en las últimas décadas, es el tabique de fábrica de ladrillo, que emite alrededor de 6 kg de CO₂ por cada 1m² de pared. Solamente con la fabricación de un kilo de ladrillos se emiten 270 gramos de CO₂, según los estudios realizados de CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos). Según la base de datos del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción), la partida de “Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II” emite 44,36 kg CO₂/m².

Los principales inconvenientes de este sistema, es que la distribución es inamovible y que sus elementos no se pueden reutilizar una vez terminada su vida útil.

En los últimos años ha cobrado protagonismo el sistema de placa de yeso con sub-estructura metálica. Las marcas comerciales, como Pladur o Knauf, no aportan mucha información sobre las emisiones de CO₂ que produce este sistema. Solamente hemos podido acceder a los datos de la marca Knauf, que se proponen reducir el 70% de las emisiones de CO₂ de sus productos y reducir un 90% el peso de su sistema. Según la base de datos del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción), la partida de “montaje de entramados de acero galvanizado sujeto a la estructura del edificio con fijaciones mecánicas” emite 9,27 kg CO₂/m².

Aunque es un sistema con muchos puntos fuertes, como su estructura flexible y ligera, todavía



Tablero de OSB
Fuente: www.egger.com

tiene algunas deficiencias como el reciclaje de las placas de yeso, o la reutilización de la estructura metálica, que se puede volver a usar pero hay que ir con cuidado al retirarla.

La propuesta que queremos llevar a cabo para esta intervención consiste en la fijación de un aplacado de aislamiento térmico y acústico de Corcho Natural, de

diferentes espesores dependiendo del cerramiento, y un acabado de tablero de OSB/1 para uso en interiores o en decoración de 9mm de espesor, de la casa comercial EGGER.

El tablero de OSB es un producto derivado de la madera, sobretodo de coníferas y frondosas. Este material ha sido usado siempre como elemento estructural, debido a sus excelentes propiedades físico-mecánicas, pero en la actualidad es utilizado, también, para la carpintería, debido a que es un material económico y fácil de manejar. Los tableros de OSB pueden ir encolados al aislante térmico mediante una cola de la marca Pattex, o anclados con tornillos de acero galvanizado directamente al aislante o al cerramiento.

Estos tableros, únicamente consumen 1,70kg de CO₂ por m², debido a los tratamientos que tienen que sufrir para transformarlos. Esta solución que proponemos para llevar a cabo los cerramientos verticales de esta rehabilitación emite 1,94 kg de CO₂ por m².

Debido a la reforma que se va realizar en el edificio, hay cerramientos que se van derribar y se construirán de nuevos. Estos nuevos tabiques se realizaran con una estructura metálica, intentando reutilizarlas de otras obras, y si no es posible encargarlas en la casa comercial Knauf; y con un acabado de OSB de 9mm. Si es necesario en el interior de la estructura se podrá colocar un aplacado de corcho natural. Esta solución para las divisorias que se deban construir de nuevo emitirá 11,21kg de CO₂ por m², que es una cuarta parte de la que consume el cerramiento de ladrillo tradicional.

El pavimento de las zonas comunes, será de la casa comercial STON-KER, que tiene un fuerte compromiso con el medio ambiente y todas sus colecciones de baldosas están fabricadas con material reciclado de otros procesos de construcción. De esta manera, se reduce el consumo en la extracción de materias primas, el transporte y la producción.

6.2.3. Cubiertas

El edificio del proyecto dispone de cuatro cubiertas: la general, las dos terrazas de la quinta planta y la terraza de la planta principal. Todas ellas son cubiertas planas “a la catalana” y transitables, excepto la general que es no transitable. Hay que destacar las vistas a la montaña del Tibidabo y a la sierra de Collserola, que se pueden observar desde la zona norte de la cubierta y de la terraza de la quinta planta.

En la medida de lo posible, se intentara realizar acabados ajardinados en todas las cubiertas y terrazas, pero no siempre será factible. Las cubiertas ajardinadas permiten aumentar la

capacidad de enfriamiento y mejorar la estabilidad térmica interior, además de incrementar el espacio útil del edificio y el confort de los usuarios.

Las cubiertas, dependiendo del uso que tendrán diferentes sistemas de acabado, pero todas tendrán los mismos materiales para la impermeabilización y el aislamiento.

En el mercado, no existen prácticamente láminas impermeabilizantes realizadas con materiales sostenibles. Únicamente es posible encontrar empresas que realizan sus productos con materiales reciclados y que ofrecen las mismas prestaciones de durabilidad. Por estos motivos, para la impermeabilización se colocara dos membranas de caucho EPDM sin armadura FR ignífuga de la empresa Firestone.



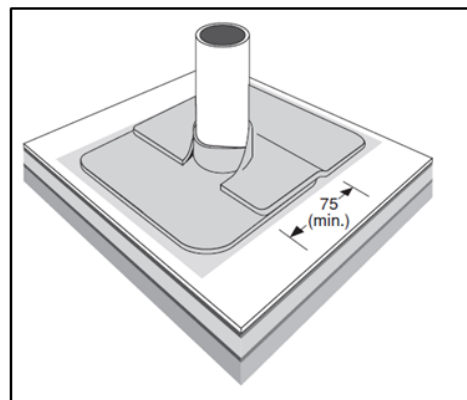
Ejemplo de colocación del sistema de impermeabilización
Fuente: www.giscosa.com/es/cubiertas

Las membranas de caucho de EPDM, se instalarán de forma que se evitan en lo posible las juntas a contracorriente con el sentido de la evacuación de las aguas pluviales. Se recomienda un solape de 150mm como mínimo, y realizar el encolado de la superficie de manera uniforme y evitando pliegues. Es importante aplicar una capa de adhesivo con rodillo entre las placas para unir las dos superficies y obtener un tiempo de secado idéntico.

Para los puntos de anclaje de la sub-estructura de aluminio de los captadores solares, se preverá la colocación una membrana por encima del sistema de anclaje para evitar filtraciones. Este sistema se colocara mediante una capa de adhesivo y se recomienda un solape de 250mm como mínimo.

La casa comercial Firestone, también dispone de recubrimientos especiales para las tuberías, que consisten en dos piezas idénticas, de dimensiones mínimas de 150mm más el diámetro de la tubería, recomendando un solape de 75 mm entre ellas.

El aislante térmico y acústico será, también, de aplacado de corcho natural de 80mm de espesor y de la casa comercial Barnacork.



Ejemplo de colocación del sistema de impermeabilización para las tuberías.
Fuente: Manual Técnico de EPDM de Firestone

❖ **Cubierta general**

Actualmente, en la cubierta general solo se encuentran los contadores de gas, desaprovechando así un espacio que podría revitalizar el conjunto del edificio. La idea inicial era destinar esta cubierta en un espacio ocio para los usuarios, pero finalmente, se deberá colocar el sistema de captadores solares, debido a que es la mejor ubicación posible.

Esta cubierta plana, invertida y no transitable; tendrá un acabado cerámico de con una pendiente del 2%. La cubierta únicamente será accesible para mantenimiento de los captadores solares.

Terraza norte de la quinta planta

Antiguamente esta terraza era usada para tender la ropa, cuando los inquilinos aun usaban los lavaderos comunitarios, pero poco a poco han ido quedando en desuso. La propuesta es devolver a este espacio su función inicial, ya que en esta planta se pretende destinar la zona de lavandería del edificio.

Esta terraza plana e invertida, tendrá un acabado cerámico de con una pendiente del 2%.

❖ **Terraza sur de la quinta planta y de la planta principal.**

En la actualidad, estas dos terrazas son de uso privativo de los inquilinos de las respectivas viviendas. En la planta principal, se dispone de una terraza muy extensa (270,66m²), por este motivo se crearan dos zonas, una para el uso exclusivo de los huéspedes de la viviendas A y B de la planta principal, y otra



Ejemplo de cubierta ajardinada y zona lúdica
Fuente: cartodalia.wordpress.com

para uso de todos los usuarios accesible desde la planta baja, por unas nuevas escaleras metálicas.

Las zonas verdes permiten revitalizar las cubiertas, y crear espacios multifuncionales. Por este motivo la propuesta para estas dos terrazas es crear diferentes zonas ajardinadas combinadas con pavimento transitable. Además, la terraza de la planta de la planta principal incorporará un lucernario de policarbonato celular que aportará luz natural a los espacios inferiores.

6.2.4. Caldera de biomasa

Las calderas que se abastecen con biomasa, son respetuosas con el medioambiente porque generan menos emisiones contaminantes a la atmosfera y no contribuyen al efecto invernadero. Las calderas de biomasa tienen una alta resistencia al desgaste, una vida útil de 20 años y un buen redimiendo energético, que pueden ir entre el 75 y el 90%.

Las principales desventajas de las calderas de biomasa son: su precio, que representa una inversión elevada al principio pero se puede amortizar rápidamente; y el espacio, debido a que

son calderas con unas dimensiones mayores que las de gasoil o de gas y que necesitan un espacio de almacenamiento del combustible, como mínimo para garantizar dos semanas de autonomía.

Las calderas de pellets de condensación, funcionan como las calderas de condensación de gas pero son alimentadas con biomasa. Los pellets son pequeños cilindros que se realizan



Pellets

Fuente: www.chimeneasinhumos.com



Caldera de biomasa ETA HACK200

Fuente: www.ansoltec.com

comprimiendo residuos como los serrines y las astillas de los árboles, que provienen de los residuos de la industria de la madera. Los pellets tienen una alta densidad y un gran poder calorífico.

Actualmente, los pellets cuesta aproximadamente un 45% menos que el gas y entre un 50%-60% que el gasoil. Además,

cuanto mayor es el uso del equipo, mayor es el ahorro frente su inversión, y por lo tanto se amortiza más rápidamente. Hace falta enfatizar que con la incorporación de este tipo de calderas se consigue reducir las emisiones de CO₂ en un 97% en comparación con el gasoil.

Otro dato importante a tener en cuenta es que las calderas de pellets no proporcionan calor instantáneo, como las calderas de gasoil o gas, por este motivo es importante regular y programar la instalación para que funcione correctamente.

La fabricación de los pellets se realiza mediante un proceso que se denomina pelletizado, que consiste en la compactación de la materia prima a una gran presión con unos rodillos sobre una matriz perforada, a través de la cual se hace pasar los rodillos. Los pellets no necesitan de ningún tratamiento posterior. Una vez fabricados, se transportan e introducen en el almacenamiento previo a la caldera.

El transporte se realizaría en camión cisterna, que están equipados con sistema neumático de suministro que se utiliza para la distribución de pellets. EL llenado del silo, se realizara mediante unas mangueras que pueden llegar a tener una longitud de 40 metros. En este edificio, al encontrarse el silo en el sótano, el volcado del subministro se realizara mediante una trampilla.

El sistema de almacenamiento es de obra, adaptando un espacio existente, inclinado a dos lados y con un tornillo sinfín. Esta solución del suelo inclinado, entre 35º y 45º, es recomendable en silos rectangulares en los que un rascador no permite barrer toda el área del silo. Se colocaran dos falsos suelos inclinados para que los pellets almacenados entre ellos se deslicen por gravedad hasta el tornillo sin fin que transporta el combustible a la caldera.



Proceso de los pellets
Fuente: ETA HACK Catalogo

La sala de almacenamiento debe cumplir los requisitos siguientes:

- Ausencia de humedad.
- Dentro del almacén no estarán permitidas las instalaciones eléctricas.
- Preverse el posible vaciado del almacén.
- Una vez al año debe limpiarse el polvo acumulado y engrasar los cojinetes del tornillo sinfín.

La potencia requerida por el edificio es de 200kW. El cálculo del volumen del silo, en este caso vendrá determinado por el espacio existente, que aproximadamente es de 31,75m³, de esta manera se realizará el cálculo a la inversa. En 31,75m³, ¿cuantas semanas podemos abastecer al edificio?

$$0,023\text{m}^3/\text{kW} \times 200\text{kW} = 4,6\text{m}^3 \text{ por semana}$$

$$31,75\text{m}^3 / 4,60\text{m}^3 \text{ por semana} = 6,90 \approx 6 \text{ semanas} = 1,5 \text{ meses.}$$

Es decir, será necesario realizar aproximadamente 6 cargas al año.

Los tornillos sinfín son sistemas mecánicos que conducen el combustible a lo largo de su longitud hasta el depósito que alimenta la caldera. En este caso, el silo con dos lados inclinados, los pellets desliza desde las paredes hasta el canal en toda su longitud.

Tornillo sinfín de alimentación. L = 4,600mm

La sala de calderas deberá cumplir las exigencias siguientes:

- La sala de calderas no podrán ser utilizadas para otros fines.
- El acceso normal a la sala de máquinas no debe hacerse a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior.
- Las tomas de ventilación no podrán estar comunicadas con otros locales cerrados y los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.

La ventilación natural directa al exterior se debe realizar a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínimo de 5cm^2 por cada kW de potencia térmica nominal.

$$A_{\text{libre,min}} = n \times \text{PN}$$

$$A_{\text{libre,min}} = 5\text{cm}^2 \times 200\text{kW} = 1000\text{cm}^2 = 0,1\text{m}^2$$

Las calderas de pellets, opcionalmente pueden llevar instalado un sistema de recirculación del humo, para aumentar el flujo de los gases circulando a través de la parrilla y la llama, ayudando a mejorar la refrigeración de la parrilla. Repartiendo el calor de fuego se consigue mantener un rango de temperatura más estable.

Datos Caldera	
Fabricante	ETA
Nombre	ETA HACK 200
Potencia	200 kW
Dimensiones caldera	4000x2902x2500
Dimensiones silo	50 m3
Peso	1950 kg
Eficiencia	91,10%
Datos Combustible	
Combustible	Pellets
Origen	Vegetal
Poder calorífico	4,9 kWh/kg
Densidad	650 kg/m3
Contenido de agua	9%

6.2.5. Energía Solar Térmica

El sistema de energía solar térmica permite abastecer al edificio de una energía renovable e inagotable, como es el calor del Sol, y que consigue reducir los costes energéticos y económicos de climatización y de ACS de un edificio.

En la actualidad, la incorporación del sistema de energía solar térmica es obligatoria en los edificios de nueva construcción y en los que sufren una rehabilitación. Aunque no existiera esta obligatoriedad, es muy importante dotar al edificio de sistemas de generación de energías renovables.

La combinación de una caldera de biomasa con un sistema de energía solar térmico es una opción muy interesante, debido a que la energía solar no es constante y necesita disponer de un sistema auxiliar de apoyo, y estas calderas permiten reducir las emisiones de gases contaminantes.



Captador Solar
Fuente: SunPower Catalogo

Los inconvenientes de este sistema son varios. Por una parte, la inversión inicial y el tiempo de amortización, dependiendo de las características del edificio. Por otra parte, las dimensiones de las placas solares y de su instalación, debido a su ocupación se pierden el uso de las cubiertas transitables.

En los casos de rehabilitación, es complicado ubicar las placas con la orientación correcta debido a la morfología del edificio. Por este motivo, muchas veces es necesario colocar más placas para obtener un mejor rendimiento del sistema.

Datos Placas Solares	
Fabricante	SunPower
Nombre	E20-327
Dimensiones	1559x1046x46mm
Peso	18,6 kg
Potencia	327 W
Numero de placas	26
Demanda diaria	1802
Datos Acumulador	
Fabricante	GrupoBiosan
Nombre	Sigma Serie 1500
Diametro	1200mm
Altura	2199mm
Litros por acumulador	1500
Numero de acumuladores	2

6.2.6. Substitución de la carpintería y los vidrios de las ventanas.

Las carpinterías originales del edificio son de madera con vidrios monolíticos y persianas de madera. Es importante destacar la calidad de los materiales que fueron utilizados en su ejecución, ya que han sobrevivido al paso de los años sin necesidad de ser reemplazados y en perfectas condiciones.

Para la sustitución de este elemento, se ha elegido unas ventanas con unas características muy parecidas a las originarias, pero con la incorporación de un doble vidrio con cámara de aire en su interior, que permitirá mejorar la estanqueidad del edificio.

Estas ventanas serán de la casa comercial ISCLETEC, con carpintería de madera laminada de 78cm de espesor y con rotura de puente térmico, con cristales Climatic de 4+12+2mm y persianas de aluminio.



Ventana de madera laminada
Fuente: www.iscletec.com

6.2.7. Otras intervenciones

▪ Reutilización de radiadores

Los radiadores de hierro fundido tienen unas características termodinámicas excelentes. Estos radiadores forman parte del patrimonio arquitectónico, por este motivo es importante restaurarlos, para poder ser reutilizados.

Esta solución permite reducir costes económicos y energéticos frente a la alternativa de adquirir nuevos radiadores de estas características. En el edificio, encontramos 102 radiadores en perfecto estado que pueden ser reutilizados en esta reforma.

▪ Termostatos

La colocación de termostatos programables en cada una de las viviendas para regular el consumo de energía. Este sistema permite controlar el sistema de calefacción de manera más eficiente y ahorrar energía. Así, se podrá suprimir el paso de la calefacción en las viviendas que no estén ocupadas en ese momento.

▪ Electrodomésticos

En la elección de los electrodomésticos hay que tener en cuenta los diferentes factores que intervienen, como el precio, su calificación energética y el uso que se le va a dar. Muchas veces se tiende a elegir el electrodoméstico por su calificación (A, A+, A++ o A+++), pero hay que ser muy consciente del consumo medio que va a tener, porque puede estar comprando un electrodoméstico con un precio elevado por el uso que va a tener.

▪ Grifos termostáticos

Los grifos termostáticos que son capaces de mezclar automáticamente el agua fría como el agua caliente, debido a que tiene dos manetas. Con una se selecciona la temperatura deseada y con la otra el caudal del agua, de esta manera se puede regular los dos a la vez, consiguiendo un mejor confort para el usuario. Dichos grifos contienen un tope de seguridad para que la temperatura no supere los 38 grados, de esta manera se evitan los cambios de temperatura bruscos y las quemaduras accidentales.

▪ Bombillas LED

Una cuarta parte del consumo de electricidad de una vivienda, viene condicionada por la iluminación. Las bombillas LED permiten reducir el consumo y tienen una durabilidad más

elevada que otro tipo de bombillas, que puede rondar las 70.00 horas. Además, estas bombillas proporcionan un 98% de iluminación y solo un 2% de calor.

7. ANALISIS ENERGETICO FINAL

Los objetivos iniciales de esta rehabilitación energética es reducir entre un 30-40% la demanda energética y las emisiones de CO₂ del edificio. Para lograr este objetivo se propone llevar a cabo diferentes medidas de intervención, teniendo en cuenta las características medioambientales de cada material y su huella ecológica. Estas medidas son:

- Incorporación de aislante térmico y acústico de Corcho natural, adaptando el espesor del aplacado a los diferentes cerramientos del edificio.
- Materiales de acabados más respetuosos con el medioambiente.
- Incorporación de cubiertas ajardinadas.
- Incorporación de una caldera de biomasa centralizada para abastecer a todo el edificio.
- Incorporación de captadores solares para agua caliente sanitaria.
- Substitución de las ventanas actuales, tanto la carpintería como el vidrio.
- Otras pequeñas intervenciones.

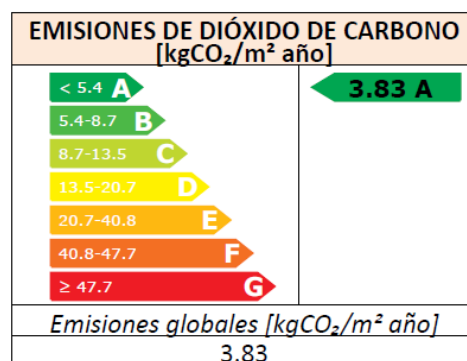
Este análisis final nos permitirá conocer cómo funciona térmicamente el edificio después de realizar las diferentes intervenciones; saber cuáles son sus puntos fuertes y los débiles; y obtener una calificación energética final.

• Ce3X

Tal y como se ha explicado en el Apartado 4, el Ce3x solo permite realizar tres propuestas de mejora en el edificio. Por este motivo, de todas las propuestas de intervención que queremos llevar a cabo, se escogerán las más significativas. Estas son:

- Incorporación de aislante térmico y acústico en las fachadas del edificio.
- Substitución de vidrios.
- Incorporación de la caldera de biomasa.

Después de aplicar estas propuestas de mejora, la calificación del edificio es de una A, con unas emisiones de dióxido de carbono de 3,83 kgCO₂/m²año. Por tanto, ha mejorado en cuatro letras su calificación energética y ha reducido las emisiones de CO₂ a más de 80%.



Este resultado era muy previsible, debido a que este programa califica automáticamente con una A a todos los edificios que incorporen una caldera de biomasa. Si no fuera por este fallo del programa, este edificio estaría calificado seguramente en una B.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m ² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]	
<div> <div>< 6.2 A</div> <div>6.2-14.4 B</div> <div>14.4-26.0 C</div> <div>26.0-43.6 D</div> <div>43.6-87.4 E</div> <div>87.4-95.3 F</div> <div>≥ 95.3 G</div> </div>	48.97 E	<div> <div>< 2.3 A</div> <div>2.3-4.4 B</div> <div>4.4-7.4 C</div> <div>7.4-11.9 D</div> <div>11.9-14.7 E</div> <div>14.7-18.0 F</div> <div>≥ 18.0 G</div> </div>	1.09 A
Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
48.97		1.09	

La demanda de calefacción obtenida después de las propuestas de mejora sería de 48,97kWh/m²año, que aún sería bastante elevada; y la demanda de refrigeración es muy reducida, de 1,09 kWh/m²año.

- **Calener VYP y Lider**

Mediante el programa de Calener VYP, se han llevado a cabo diferentes propuestas de intervención. Estas son:

- Incorporación de aislantes térmicos en las fachadas existentes, cerramientos entre diferentes usos, suelos entre viviendas y cubiertas.
- Substitución de la carpintería actual por una de nueva, con doble vidrio.
- Incorporación de zonas ajardinadas en las cubiertas y terrazas.
- Incorporación de captadores solares y substitución de la caldera existente, por una de biomasa.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<div> <div>< 5.3 A</div> <div>5.3-8.7 B</div> <div>8.7-13.5 C</div> <div>13.5-20.8 D</div> <div>20.8-41.3 E</div> <div>41.3-48.3 F</div> <div>> 48.3 G</div> </div>	5.4 B	17.2 D

Se ha realizado un seguimiento de la disminución de la demanda energética después de cada una de las intervenciones. Como se puede comprobar en la tabla realizada, la disminución más significativa se produce cuando se incorporan los aislantes térmicos, que permite ahorrar anualmente 124.638,40kWh.

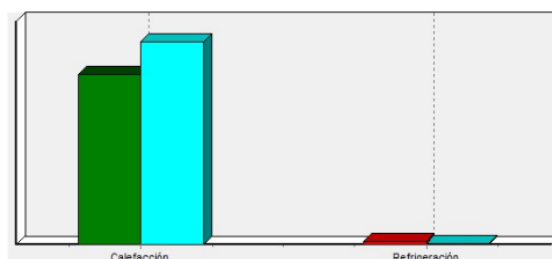
En las siguientes intervenciones la disminución de la demanda es más reducida, pero finalmente se consigue obtener una demanda de 174.828,80 KWh/año. En total significa una reducción de 133.055,80 KWh/año, casi el doble de la demanda actual, y una calificación de 5,4B. El ahorro económico, si tenemos en cuenta el precio actual del gas natural, que es de 0,053746€ el kWh, sería de 7.145,08€/año.

	Actual	1era Intervención (Aislantes térmicos)	2na intervención (Sustitución ventanas)	3ra intervención (Cubierta ajardinada)	4ta intervención (Caldera y captadores)
Demanda energética	307.884,60 kWh/año	183.246,20 kWh/año	174.830,20kWh/año	174.828,80kWh/año	174.828,80kWh/año
Emisiones de CO2	85.788,70 kgCO2/año	59762,90 kgCO2/año	40002,60 kgCO2/año	26025,80 kgCO2/año	26025,80 kgCO2/año
Certificación	17,8 D	12,4 C	8,3 B	8,3 B	5,4 B
Ahorro energético		124.638,40 kWh/año	8.416 kWh/año	1,40 kWh/año	
Ahorro económico		6.693,08 €/año	451,93 €/año	0,075 €/año	

Las emisiones de CO₂ disminuyen drásticamente, desde la primera intervención debido a la mejora del acondicionamiento del edificio y la incorporación de materiales más respetuosos con el medioambiente.

El líder ofrece un informe para conocer si el edificio cumple con la normativa CTE-HE-1 (Documento básico de Ahorro de energía), comparándolo con un edificio de referencia. En este caso, la demanda de refrigeración es inferior al 10%, muy común en zonas frías, por este motivo no se tiene en cuenta a la hora de cumplir la normativa y solo se contemplara la demanda de calefacción.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	84,1	212,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	98,5	1,5



En comparación con la demanda inicial del edificio, esta rehabilitación permite reducir la demanda de calefacción un 44% y la de refrigeración un 23%, aproximadamente.

En conclusión, si comparamos los resultados del informe del Calener VYP del estado actual con los resultados del informe final, se puede comprobar que la reducción de la demanda energética es aproximadamente del 43,50% y las emisiones de CO₂ disminuyen casi un 70%, después de realizar estas intervenciones propuestas.

Por tanto, los objetivos previstos para esta rehabilitación energética se cumplen perfectamente, incluso se consigue reducir las emisiones de CO₂, un 30% más del que se pronosticó inicialmente.

- **La herramienta “Verde RH Residencial”**

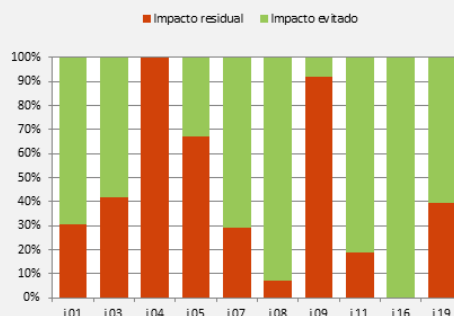
Esta herramienta parte del estado actual del edificio y de las intervenciones de mejora propuestas en diferentes ámbitos como la envolvente, las instalaciones, los materiales, la iluminación, el ruido, etc. También se valorar el cumplimiento de los requisitos mediante procesos innovadores, eco-compatibles y sostenibles.

La obtención de la evaluación se consigue mediante un formulario de los datos más significativos del edificio y una serie de cuestiones, a la que generalmente hay que responder SI/NO, que no siempre son de la parte técnica del edificio, como por ejemplo el reciclaje de la vivienda o espacios multiusos para los usuarios.

En las cuestiones técnicas, tal y como pasa en el Ce3x, no permite realizar modificaciones de los materiales predeterminados, así que se ha utilizado los materiales más similares posibles a los usados.

Y finalmente, el resultado de la evaluación es el siguiente:

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN



		Peso	Impacto residual	Impacto evitado	Puntuación absoluta
i 01	Cambio climático	29,67%	30%	70%	1,03
i 03	Pérdida de fertilidad	5,49%	42%	58%	0,16
i 04	Pérdida de vida acuática	6,59%	100%	0%	0,00
i 05	Emisión de compuestos foto oxidantes	8,79%	67%	33%	0,14
i 07	Agotamiento de energía no renovable	8,79%	29%	71%	0,31
i 08	Agotamiento de recursos no renovables	11,0%	7%	93%	0,51
i 09	Agotamiento de agua potable	6,59%	92%	8%	0,03
i 11	Generación de residuos NO peligrosos	4,40%	19%	81%	0,18
i 16	Pérdida de salud, confort y calidad	13,19%	0%	100%	0,66
i 19	Riesgo para los inversores	5%	40%	60%	0,17
	TOTAL	100%	36%	64%	3,19

Los valores de impacto residual más desfavorables son la pérdida de vida acuática y agotamiento de agua potable, debido a que el programa no deja ampliar la zona ajardinada si no está inicialmente, y porque no existe ningún aprovechamiento del agua residual porque no se dispone del espacio suficiente. En cambio, podemos destacar que los valores de impacto evitado más positivos son agotamiento de energías no renovables y la pérdida de salud, confort y calidad, debido a la utilización de energía solar y una caldera de biomasa y la mejora del confort de las viviendas.

8. MEMORIA CONSTRUCTIVA

8.1. Derribos y trabajos previos

Es necesario realizar tareas de derribo de diferentes elementos constructivos para poder llevar a cabo las intervenciones propuestas. Por este motivo, se derribaran la mayor parte de los tabiques de las plantas de viviendas; las escaleras de la planta baja y planta sótano; retirada de los pavimentos y revestimientos del interior del edificio; y el pavimento de las terrazas y de la cubierta, para poder incorporar el aislante térmico y la lámina impermeable, que actualmente son inexistentes.

Por otra parte, se llevara a cabo la retirada de cableado y tuberías de instalaciones, calderas, cuarto de contadores, sanitarios y cocinas.

En el momento de la retirada de los elementos se deberá tener en cuenta donde hay que trasladar las runas, para que se haga una correcta selección. En Catalunya hay diferentes depósitos, plantas de reciclaje y plantas de transferencia, que se preocupan de separar los materiales y tratarlos para que puedan ser reutilizados. Cerca del edificio, encontramos una planta de reciclaje en el Puerto de Barcelona, y varios depósitos en Gava, El Papiol y Olerdola.

8.2. Estructura

El suelo de la planta baja sufrirá dos intervenciones que son: la modificación de las escaleras de acceso a la zona de recepción, y la redistribución de la escalera de acceso a la planta sótano.

En esta misma planta se incorporará una escalera metálica en el patio exterior, para poder acceder a la terraza de planta principal. También, se abrirán dos pequeños huecos, uno será una trampilla para poder verter mediante una manguera los pellets del camión, a la sala de almacenamiento; y el otro, será una rejilla de ventilación para la sala de caldera.

En los techos de la planta baja hasta la planta quinta, se realizara diferentes apeos, con una longitud no superior a 1,50m, para facilitar el paso de la nueva distribución y crear una mayor amplitud en las estancias. Estos apeos se realizaran mediante el apoyo de una viga de perfil laminado IPE-160 encima unos dados de hormigón de 30x15cm sobre la pared de carga.

Otra de las intervenciones más importantes, es la incorporación de dos ascensores y por este motivo, se deberán abrir dos huecos para poder albergar los dos elevadores, se aprovechará parte del hueco existente. Estos dos ascensores no precisan de foso.

Se procederá a cerrar huecos de instalaciones y chimeneas existentes, para abrir nuevos conductos que dependerán de la nueva distribución y de la nueva ubicación de los cuartos de contadores.

La cubierta principal del edificio se reforzará con una capa de compresión a causa del aumento de la carga permanente debido a la colocación de los captadores solares. Este refuerzo constará de una capa de compresión de 50mm de espesor, conectada a las vigas mediante un sistema de conectores, tipo tirafondo de diámetro 12mm. El primer conector se colocará a 50mm del apoyo, siendo la distancia entre los conectores en la zona de apoyo de 129mm y en la zona central de 404mm. Esta intervención conseguirá aumentar la rigidez, la resistencia y la estabilidad del forjado frente esta nueva carga no prevista en su construcción.

*Dimensionado de la viga en el Anexo A6, y ascensor en Anexo A9.

8.3. Cubierta

En todas las terrazas y cubiertas del edificio se colocará un aislante térmico y acústico de corcho natural en forma de placas, de la casa comercial Barnacork; y también una lámina impermeable de caucho EPDM, de la casa comercial Firestone.

Los acabados de la cubierta y terrazas serán distintos en cada uno de ellos. En la cubierta principal, la terraza norte de la quinta planta y las pequeñas terrazas de la cuarta planta, se colocará un acabado de baldosa cerámica de dimensiones 400x400x10,4mm. En la terraza sur de la quinta planta y en la de planta principal, se mezclará una zona de pavimento flotante de baldosa armada de piedra natural de dimensiones 600x600x38mm; y una zona de acabado ajardinado.

La terraza ajardinada estará formada por la misma lámina impermeable y aislante que las demás cubiertas, además de una capa de drenaje tradicional de grava de 90mm y una capa de vegetación de 70mm. Esta terraza aportará una mejora del confort interior, y un aumento del espacio útil del edificio.

8.4. Fachadas

La fachada principal y la posterior no sufrirán ninguna modificación por la cara exterior. Por la cara interior, se colocara el aislante térmico y acústico de corcho natural en forma de placas, de la casa comercial Barnacork; y un acabado de tablero de OSB.

La fachada principal sufrirá una limpieza del acabado de piedra natural, que con el paso de los años ha quedado ennegrecida. Esta limpieza se llevara a cabo por la empresa Stone Clear, y se realizara con agua caliente a presión y un producto químico, pero teniendo en cuenta la agresividad de estos productos en estas superficies. En la fachada posterior, se realizara una limpieza de la superficie y se dará una capa de pintura.

Las fachadas de los patios de luces, si que sufrirán una pequeña intervención, debido a que el aislante térmico y acústico se incorporara por el exterior del cerramiento, de esta manera se evitan los puentes térmicos y el recrecido por la parte interior de la vivienda. El acabado será un enlucido de mortero pintado.

8.5. Particiones interiores

Las nuevas divisorias se realizaran con una estructura metálica, de la empresa KNAUF, de 5, 10 o 15cm de espesor. Los cerramientos de 15cm, podrán llevar incorporado el aislante térmico y acústico cuando sea necesario. El acabado será de tablero de OSB, que se atornillara directamente a la estructura.

Las particiones existentes, mantendrán su estado actual, excepto las que necesiten una intervención según la actual normativa (CTE DB-HE). Estos cerramientos, que son las fachadas, las medianeras y las de separación entre viviendas, deben incorporar el aislamiento térmico y acústico. Este aislante se encolará directamente encima del cerramiento, una vez limpiada la superficie y de haber retirado el enlucido, tendrá un acabado de tablero de OSB que irá atornillado al aislante.

Las divisorias entre viviendas y zonas comunes tendrán una resistencia al fuego EI-90 (CTE DB-SI1).

8.6. Falsos techos

El sistema de falso techo se colocara en todo el perímetro de los interiores de las viviendas, en la entrada al edificio y en los locales comerciales. Esta estructura metálica permitirá ocultar el aislamiento térmico, que se colocará encolado en el techo para paliar los puentes térmicos, y facilitar el paso de las instalaciones.

En las viviendas, el falso techo constará de 30cm, es decir que hará bajar la altura libre de las estancias hasta 2,50m. En los locales comerciales y en la entrada al edificio constara de 70cm, debido al paso de la red de saneamiento por el techo de la planta baja, y la altura libre de estas zonas será de 3,30m.

8.7. Acabados interiores

Para determinar los materiales de acabados se ha tenido en cuenta sus propiedades y procedencia. Tantos los tableros de OSB y las baldosas de Ston-Ker, provienen de materiales reciclados, de esta manera se puede reducir el consumo de materias primas, y minimizar el impacto ambiental asociado a la extracción y transporte de las mismas.

En la tabla siguiente, se puede comprobar los materiales de acabados de los revestimientos, los pavimentos y los zócalos de las diferentes zonas del edificio.

MATERIALES DE ACABADOS				
Zona	Material	Dimensiones	Casa comercial	Características
Zonas Comunes y Sótano				
Revestimiento	Pintado en monocapa			Blanco
Pavimento	Baldosa cerámica	596x596x12mm	serie Rocher, Ston-Ker (Porcelanosa)	Color Ivory
Zócalo	Baldosa cerámica	660x90x10,1mm	serie Rocher, Ston-Ker (Porcelanosa)	Color Ivory
Zona de recepción				
Revestimiento	Pintado en monocapa			Blanco
	Tablero de OSB	100x2500x9mm	Egger	
Pavimento	Laminado de madera	1310x189x12 mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Zócalo	Laminado de madera	2400x80x15mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Locales comerciales				
Revestimiento	Pintado en monocapa			Blanco
Pavimento	Baldosa grec porcelánico	440x660x12mm	serie Brazil, Ston-Ker (Porcelanosa)	Color Arena
Zócalo	Baldosa grec porcelánico	440x100x12mm	serie Brazil, Ston-Ker (Porcelanosa)	Color Arena
Interior de vivienda.				
Revestimiento	Tablero de OSB	100x2500x9mm	Egger	
	Pintado en monocapa			Blanco
Pavimento	Laminado de madera	1310x189x12 mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Zócalo	Laminado de madera	2400x80x15mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Interior de vivienda. Baños y cocinas				
Revestimiento	Alicatado imitación a pizarra	300x600x10mm	Pizarra Tukuman Home Bioprot, Porcelanosa	Hasta un metro de altura, excepto en la zona de ducha
	Pintado en monocapa			Pintura anticondensación, de color blanco
Pavimento	Laminado de madera	1310x189x12 mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Zócalo	Laminado de madera	2400x80x15mm	Premium Roble Brown, Leroy merlin	
Terrazas planas				
Pavimento	Baldosa de gres porcelánico	400x400x10,4mm	serie Thais, Urbatek	Color Grey
Terrazas con pavimento técnico				
Pavimento	Panel de madera aglomerada con acabado cerámico	600x600x38mm	STE, Ston-Ker (Porcelanosa)	

8.8. Carpintería

La carpintería interior está formada por puertas abatibles y correderas, que será de madera laminada hueca con acabado lacada color blanco. La puerta principal del edificio se mantendrá la existente, y para las de acceso a las viviendas se instalarán una puerta blindada con resistencia al fuego EI-90 (CTE DB-S11).

La carpintería exterior está formada por ventanas y balconeras, que será de madera laminada, pintadas de color blanco por la cara interior. Estas ventanas y balconeras son de la casa comercial ISCLETEC; doble vidrio con cámara de aire en su interior, de la empresa Climatic, persiana de aluminio y caja de persiana registrable Protex, con aislante térmico de corcho natural incorporado, de la casa comercial Deceuninck. Esta carpintería incorpora el sistema de ventilación permanente requerido en la normativa (CTE DB-HS3).

8.9. Iluminación

La iluminación representa uno de los puntos de mayor consumo de energía eléctrica. Por este motivo es fundamental la aportación de luz natural, mediante grandes ventanales y lucernarios, para reducir el consumo energético. En la redistribución de los espacios, se ha fomentado que viviendas tuvieran suficientes aberturas para potenciar la iluminación natural y la ventilación.

El lucernario de la terraza ajardinada proporcionara luz natural a la zona de almacenamiento de los locales comerciales, un espacio que en la actualidad no dispone de ninguna abertura que le proporcione iluminación natural.

Las luminarias que se han previsto serán de dos tipos: downlights de fluorescencia compactas de 6W y fluorescentes de tubo de bajo consumo.

8.10. Instalaciones

▪ Instalación de agua

La instalación de agua está compuesta por 26 captadores solares (CTE DB-HE4), situados en la planta cubierta, que permiten la obtención de 50% de la demanda de ACS del edificio; un armario de regulación; dos acumuladores con capacidad de 1500l cada uno, ubicados en la planta sótano; los contadores de agua, que están situados en un armario de la planta sótano; y la red de distribución individual (CTE DB-HS4).

El sistema auxiliar para la obtención de ACS es mediante la caldera de biomasa, ubicada en la planta sótano. Las terrazas ajardinadas están dotadas de un sistema de riego automático. Todas las tuberías de la red de distribución son de cobre.

*Cálculo de la instalación de los captadores solares, en el Anexo A4, y el cálculo de la instalación del agua, en el Anexo A8.

▪ Saneamiento

La red de evacuación tiene un sistema separativo, es decir, una red para aguas residuales y otra para aguas pluviales, tal y como exige la normativa actual. Los bajantes de los cuartos de baños y cocinas tienen un diámetro de Ø110mm y son de PVC. Los colectores generales van colgados en el techo de la planta baja, a excepción, de los colectores de los baños y el sumidero del patio exterior de la planta baja que van enterrados.

Los colectores colgados tendrán una arqueta de pie de bajante, que redistribuirá hacia una arqueta general para cada una de la red, y finalmente se unirán en un colector general del edificio que derivará al alcantarillado, ya que no dispone en la actualidad del sistema separativo de la red.

▪ **Instalación de calefacción**

La calefacción se obtiene mediante una la caldera comunitaria de biomasa, que se alimenta a de pellets. En las viviendas la instalación está compuesta por conjuntos de anillos, de un máximo de seis radiadores. Las tuberías de distribución son de cobre.

Los radiadores utilizados en las viviendas, son de la casa comercial IRSAP, modelo Piano 2 horizontal. Pero en los comedores de las viviendas, se reutilizaran los antiguos radiadores de hierro fundidos, porque están en perfecto estado y tienen unas características termodinámicas muy buenas.

*Cálculo de la potencia de la caldera de biomasa, en el Anexo A5, y cálculo de la instalación de calefacción, en el Anexo A7.

▪ **Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica consta de un cuarto de contadores situado en la planta baja del edificio, dicho local cumple todos los requisitos de la normativa vigente de FECSA, REBT.

La red de distribución general discurrirá por un conducto registrable en todas las plantas. La red de distribución individual está formada por seis circuitos que alimentara: punto de luz, tomas generales, tomas de baños y cocina, cocina y horno, lavadoras e iluminación de emergencia.

*Esquema de principio de la instalación eléctrica, en el Anexo A10.

▪ **Instalación telecomunicación**

La instalación de telecomunicaciones está formada por el RITI, que se encuentra en la planta baja, y el RITS, que se sitúa en la terraza de la planta quinta. Esta instalación constará de: televisión, teléfono y fibra óptica. (RD 346/2001, de 11 de marzo).

▪ **Antiincendios**

Las divisorias interiores entre viviendas son de protección frente al fuego de EI-90. En cada planta se encuentra un extintor de eficacia 21A, señalizado mediante señales de tamaño

210x210mm fotoluminiscentes para que su visualización en caso de fallo en el alumbrado normal, sea posible.

El recorrido de evacuación se realizará por las zonas comunes y las escaleras que conectan el edificio, el sentido del recorrido se señala mediante señales de 210x210mm fotoluminiscentes. Las señales cumplen la normativas UNE 23033-1, UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003. (CTE DB-SI)

*Capacidad de evacuación por escaleras, en el Anexo A11.

9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento del edificio consiste en un conjunto de actividades para conservar el edificio y cumplir con las exigencias establecidas. El manual de uso y mantenimiento forma parte del libro del edificio, y recoge la planificación de las operaciones que se deben realizar. Existe el mantenimiento preventivo, que consiste en actividades que deben realizarse periódicamente, y en mantenimiento substitutivo, consisten en el agotamiento de la vida útil de los elementos para posteriormente substituirlos. Las instalaciones, necesitan un mantenimiento correctivo, con el fin de comprobar que funcionan correctamente y al máximo rendimiento posible.

Estas indicaciones son responsabilidad de los propietarios, que son los encargados de solicitar las obras de mantenimiento del edificio. En este caso, al ser un edificio gestionado como apartamentos de corta duración, deberán ser los trabajadores los responsables de realizar estas tareas e informar de cualquier anomalía, y solicitar las inspecciones de técnicas cuando sea necesario.

A parte, es importante concienciar e involucrar a los trabajadores sobre el ahorro energético, con el objetivo de que ellos puedan informar debidamente a los usuarios. Es fundamental sensibilizar a las personas que van a convivir en este edificio, con la finalidad de que hagan un buen uso de las instalaciones, ya que este hecho puede representar una notable reducción del consumo energético y optimizar el rendimiento de las instalaciones.

La sensibilización de los trabajadores se puede llevar a cabo mediante sesiones informativas y una guía del buen uso del edificio. De esta manera, los trabajadores y usuarios son partícipes de esta acción, y pueden llevar a cabo un buen uso de las instalaciones.

10. PRESUPUESTO

CAPITULOS	Precio total €
CAPITULO I - DERRIBOS	144.376,40 €
1.1.Derribo y desmontaje de cubierta	8.059,47 €
1.2.Derribo de paredes y tabiques	5.665,18 €
1.3.Derribo de estructuras	1.156,89 €
1.4.Derribo de pavimentos	12.348,92 €
1.5.Derribo de revestimientos	53.243,19 €
1.6.Desmontaje de carpintería	1.526,38 €
1.7. Desmontaje de instalaciones	11.371,37 €
1.8.Desmontaje de sanitarios	2.004,42 €
1.9. Apertura de huecos	6.947,20 €
1.10. Gestión de residuos	42.053,38 €
CAPITULO II -ESTRUCTURA	9.273,36 €
2.1. Losa para escalera	838,49 €
2.2. Forjado	8.434,87 €
CAPITULO III - ALBAÑILERIA	44.572,02 €
3.1.Pared de hormigón	2.099,99 €
3.2.Pared mampostería	2.856,43 €
3.3.Sub-estructura metálica	39.615,60 €
CAPITULO IV -CUBIERTAS	115.182,86 €
4.1. Tejados	7.795,74 €
4.2. Azoteas	44.603,43 €
4.3.Elementos especiales para cubiertas	62.783,69 €
CAPITULO V -AISLAMIENTOS	25.036,19 €
5.1.Aislantes térmicos y acústicos	25.036,19 €
CAPITULO VI-REVESTIMIENTOS	315.105,92 €
6.1.Revestimientos	164.181,66 €
6.2. Alicatados y aplacados	15.290,39 €
6.3. Falsos techos	135.633,87 €
CAPITULO VII -PAVIMENTOS	88.433,67 €
7.1.Pavimentos de baldosas	31.244,44 €
7.2.Pavimentos de madera	39.363,51 €
7.3.Zócalos y peldaños	17.825,72 €
CAPITULO VIII -CARPINTERIA EXTERIOR	105.019,42 €
8.1.Ventanas y balconeras	105.019,42 €
CAPITULO VIX -CARPINTERIA INTERIOR	89.885,76 €
9.1.Puertas	23.192,57 €

9.2.Armarios	22.889,39 €
9.3.Mamparas	13.550,94 €
9.4.Muebles de cocina	30.252,86 €
CAPITULO X-PINTURA	20.702,43 €
10.1.Pintura sobre paramentos horizontales o verticales	14.553,29 €
10.2.Pintura sobre madera	6.149,14 €
CAPITULO XI -CERRAJERÍA	3.611,23 €
11.1. Barandillas	318,94 €
11.2.Carpintería metálica	1.055,35 €
11.3.Escaleras	2.236,94 €
CAPITULO XII- INSTALACIÓN SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN	84.026,12 €
12.1 Desagües y bajantes	82.514,82 €
12.2 Arquetas	1.511,30 €
CAPITULO XIII-INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	165.091,47 €
13.1 Instalación interiores	70.849,90 €
13.2. Mecanismos	83.509,09 €
13.3. Instalación General	10.732,48 €
CAPITULO XIV-INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	63.969,97 €
14.1.Calefacción	63.969,97 €
CAPITULO XV-INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	52.278,44 €
15.1.Contadores	600,13 €
15.2.Montantes	993,82 €
15.3.Red de distribución interior	21.644,15 €
15.4.Aparatos sanitarios y grifería	24.809,59 €
15.5.Elementos complementarios para el baño	4.230,75 €
CAPITULO XVI-INSTALACIONES DE TRANSPORTE	49.049,36 €
16.1.Aparatos elevadores	49.049,36 €
CAPITULO XVII-INSTALACIONES AUDIOVISUALES Y DE COMUNICACIÓN	6.387,48 €
17.1.Instalaciones Televisión	2.413,66 €
17.2.Instalaciones telefonía	2.299,20 €
17.3.Instalaciones Fibra óptica	1.674,62 €
CAPITULO XVIII-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN	5.388,12 €
18.1.Instalación contra incendios	2.957,01 €
18.2.Instalación pararrayos	2.431,11 €
CAPITULO XIX- VARIOS	82.107,65 €
19.1. Equipamientos	1.323,27 €
19.2. Cocinas	28.344,31 €
19.3. Electrodomésticos y aparatos electrónicos	21.805,00 €

19.4. Mobiliario	30.635,07 €
CAPITULO XX- MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO	38.612,18 €
20.1. Estructura	792,16 €
20.1. Revestimientos y pavimentos	26.695,95 €
20.1. Instalaciones	11.124,07 €
TOTAL PEM	1.508.110,05 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	90.486,60 €
GASTOS GENERALES (13%)	196.054,31 €
	1.794.650,96 €
I.V.A (21%)	376.876,70 €
TOTAL PRESUPUESTO	2.171.527,66 €

El presupuesto de ejecución material del proyecto es de 1.508.110,05 euros, y después de aplicarle el tanto por ciento de beneficio industrial, gastos generales y el IVA, el coste total de las intervenciones es de 2.171.650,96 euros. Es importante prever una partida de imprevistos, para los posibles problemas que puedan ir surgiendo durante la ejecución de la obra.

Tal y como podemos apreciar en el grafico inferior, las partidas más destacables son las instalaciones, con un 28,26%; y los revestimientos, con un 20,89%. Estos resultados, son debidos a que son los elementos que más actuaciones han sufrido. También cabe destacar, que las partidas de cubierta, con un 7,64%; y de aislamientos, con un 1,66%, tienen un bajo coste económico comparado con la reducción de demanda de energía que generan.



11. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este proyecto podrían consistir en dos apartados diferenciados, donde cada una de nosotras aportaría las conclusiones asociadas a su especialidad. Pero no es así, porque hemos entendido este proyecto como uno solo, donde cada una complementaba a la otra.

Este trabajo final de carrera, que engloba los conocimientos adquiridos durante la carrera y en especial en las especializaciones cursadas, nos ha servido para aprender a trabajar en grupo y conocer los riesgos que esto conlleva.

Actualmente, en el mundo laboral al que vamos a empezar a formar parte, es muy importante saber trabajar con otras personas y fomentar los puntos fuertes de cada uno. Por este motivo, creíamos que sería una decisión muy favorable realizar este trabajo en común, para que cada una aprendiera de la especialización de la otra, y de esta manera, complementar nuestros conocimientos.

Los proyectos de rehabilitación y reforma de edificios existentes, y de cierta antigüedad, comportan una serie de dificultades, debido a su morfología y tipología constructivas, que provocan que no se puedan realizar todas las intervenciones requeridas. Este proceso a supuesto un gran reto para nosotras, porque nunca habíamos llevado a cabo un proyecto de estas características.

El primer paso para llevar a cabo este trabajo, fue visitar el Archivo Contemporáneo de Barcelona para obtener la documentación inicial del edificio. Este proceso no fue muy satisfactorio, debido a la poca información que obtuvimos referente la memoria constructiva y presupuesto. Este hecho nos ha hecho suponer algunos elementos, como los cimientos y la estructura, y tener que recorrer a consultar a los inquilinos de las viviendas, para obtener información más detallada del edificio.

Este impedimento nos hizo reflexionar sobre la importancia de las visitas técnicas cuando hay que realizar un proyecto de rehabilitación, ya que en muchas ocasiones la información encontrada en la documentación y los planos originales, no tienen nada que con el estado actual del edificio.

La morfología del edificio representaba un reto para conseguir el objetivo de redistribuir el espacio interior. La aplicación de la normativa de habitabilidad vigente y las limitaciones de la

estructura del edificio, nos ha supuesto la realización de diferentes propuestas de distribución hasta encontrar la que nos parecía más adecuada. Cabe destacar, que este edificio que fue construido hace más de 60 años, dispone de una morfología propia que se ajusta bastante a la normativa actual.

Para llegar a la propuesta definitiva, pasamos por cuatro opciones diferentes y cada una de ellas tenía sus puntos fuertes y débiles. Este hecho, nos hizo considerar la importancia y la dificultad que conlleva realizar una correcta distribución, ya que es un factor determinante para el buen funcionamiento del edificio. Por este motivo, es importante realizar diferentes propuestas y compararlas, para escoger la más idónea y que se adapte a las necesidades de los usuarios.

El factor importante en esta reforma era poder dotar al edificio de diferentes zonas comunes, así aprovechar diferentes espacios que muchas veces quedan en desuso. También, queríamos dar otra utilidad a las terrazas para ampliar el espacio útil del edificio, y crear zonas lúdicas en el interior del recinto de un edificio. De esta manera se fomenta la relación entre los huéspedes y dinamizar el espacio.

Los análisis energéticos han sido clave para conocer los puntos débiles del edificio y poder mejorarlos. La calificación obtenida en la fase inicial fue de una D, un buen resultado para un edificio construido en 1947; y después de las diversas intervenciones se obtiene una calificación de B. Este resultado superó nuestras expectativas iniciales en la reducción de demanda de energía (kWh/año) y en emisiones de CO₂, que eran de entre el 30-40% y finalmente fue del 40% y 70%, respectivamente. Es importante tener en cuenta, que con la incorporación del aislante térmico y acústico se consiguió reducir la demanda más de un 30%, con una inversión que se amortizaría en menos de siete años.

Las intervenciones más significativas han sido, la incorporación del aislante térmico y acústico en la envolvente; los captadores solares para ACS y la caldera de biomasa. Los principales inconvenientes de estas intervenciones son el volumen de espacio que requieren y la poca flexibilidad que presenta un edificio existente. Así pues, la cubierta principal ha quedado para uso exclusivo de los captadores solares y la planta sótano, para la caldera de biomasa y su sala de almacenamiento de pellets. También, se estudió la posibilidad de ubicar un sistema de recogida de agua pluvial y de reutilización de aguas grises, pero por falta de espacio no se pudo llevar a cabo.

Los materiales propuestos en todas las intervenciones, hemos intentado que fueran lo más sostenible posible. Actualmente en el mercado, se puede encontrar una gran variedad de aislantes térmicos y acústicos de materiales biodegradables, renovables y reciclables; pero en cambio, no existe este abanico de productos en las láminas impermeabilizantes, donde únicamente encontramos membranas procedentes de materiales reciclados.

En referencia al coste económico de la realización de proyecto, cabe destacar que el precio final por metro cuadrado es de 800,12€/m². Este precio es bastante ajustado después de todas las intervenciones propuestas, ya que los presupuestos de este tipo de rehabilitaciones suelen estar entre 650 a 850€/m².

Así pues, los resultados obtenidos, tanto económicamente como energéticamente, han sido satisfactorios.

Por último, creemos que es fundamental enfatizar sobre la importancia de concienciar a los usuarios sobre el ahorro energético y el buen funcionamiento, sobretodo en este edificio donde conviven diferentes personas durante un periodo limitado. Esta sensibilización puede favorecer la reducción del consumo energético del edificio, mediante acciones más cotidianas.

En conclusión, nuestra experiencia en este trabajo final de grado ha sido muy positiva, porque nos ha permitido poner en común nuestros conocimientos y tomar decisiones siempre en consenso, intentando encontrar la mejor solución para los problemas que se nos ha ido planteando. También, queríamos destacar la finalidad social que tiene este trabajo, y la importancia de llevar a cabo proyectos como este en la realidad.

12. BIBLIOGRAFIA

▪ LIBROS

ROVIRA, J.M. *Centenari Raimon Duran i Reynals (1895-1995)*. Publicaciones de la Generalitat de Catalunya, 1995.

WASSOUF, MICHEEL. *De la casa pasiva al estándar Passivhaus. La arquitectura pasiva en climas cálidos*. Editorial Gustavo Gili, 2014.

GAUSA, MANUEL; CERVELLO, MARTA; PLA, MAURICI. *Barcelona, Guía de arquitectura moderna*. ACTAR D, 2012.

ALCALDE, F. *Banco de detalles Arquitectónicos*. DIAZ DE SANTOS, SA, 2003.

▪ REVISTAS

DETAIL. Rehabilitación. Febrero-Marzo 2007

DETAIL. Rehabilitación. Febrero 2008

DETAIL. Fachadas. Noviembre-Diciembre 2008

DETAIL. Materiales y acabados. 2009

▪ ARTÍCULOS

Rovira, J.M. *Raimon Duran i Reynals o la soledad de un corredor de fondo*.

Rubió Tuduri, Nicolás M^a. *El arquitecto Duran Reynals, artista clásico*.

Amadó, Roser; Domenech, Lluís. *Barcelona, los años 40: Arquitectura para después de una arquitectura*.

▪ NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación

- Documento Básico de Seguridad Estructural
- Documento Básico de Seguridad en caso de incendios
- Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad
- Documento Básico de Ahorro de Energía
- Documento Básico de Protección frente al ruido
- Documento Básico de Salubridad

Guía Técnica. Instalaciones de biomasa térmica en edificios. Ministerio de Industria, Turismo y comercio.

NN.UU 2010: Normas urbanísticas del PGM del Área Metropolitana de Barcelona

Decreto de habitabilidad: Decreto 141/2012 sobre condiciones mínimas de habitabilidad y cédulas de habitabilidad.

Ordenanza Municipal Térmica de Barcelona

Decreto de Ecoeficiencia: 21/2006.

Catálogo de Elementos Constructivos, Ministerio de Vivienda.

RITE: Reglamento de instalaciones térmicas.

Manual Fecsa-Endesa

▪ FICHAS TÉCNICAS

Ficha Técnica de Aislante Térmico y Acústico de Corcho Natural (Aglocork Térmico), Barnacork.

Fichas Técnica de Aislante Térmico y Acústico de Fibra de Celulosa, Isocell.

Fichas Técnica de Aislante Térmico y Acústico de Fibra de Madera, Izopanel.

Fichas Técnica de Aislante Térmico y Acústico de Lana de oveja, Izopanel.

Fichas Técnica de Aislante Térmico y Acústico de Cáñamo, Izopanel.

Fichas Técnica de Revestimiento de Tablero de OSB, Egger.

Ficha Técnica de Tabiques con estructura metálica W11, Knauf.

Sistema de Impermeabilización, Firestone.

Catalogo Caldera de Astillas ETA

▪ PAGINAS WEBS

Knauf: www.knauf.es

Egger: www.egger.com

Barnacork: www.barnacork.com/

Ston-Ker (Porcelanosa): www.ston-ker.com

Silestone: www.silestone.es

Leroy Merlin: www.leroymerlin.es

Urbatek: www.urbatek.com

Butech: www.butech.es

13. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que nos han mostrado su apoyo y ayuda durante la realización de este trabajo.

Para empezar queremos agradecer a nuestras tutoras, Mireia Bosch y Blanca Figueras, por su tiempo y dedicación en este proyecto en grupo. También, por ayudarnos a que este trabajo fuera creciendo cada día y por compartir sus conocimientos con nosotras.

También, queremos agradecer a los inquilinos del edificio de la Calle Laforja. 82-84, por dejarnos entrar en sus casas. Y en especial a Joaquina, la abuela de Susanna, por dejarnos fotografiar su vivienda y contarnos la historia de este edificio, donde ella reside desde hace más 60 años.

Por supuesto, agradecer a nuestras respectivas familias por su apoyo incondicional. A nuestros amigos y compañeras de trabajo, sobre todo a Sara y Paola, por su colaboración y paciencia. Sin todos ellos este proyecto no hubiera sido posible.

Finalmente, agradecemos mutuamente el compromiso, el esfuerzo y el compañerismo.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA EDIFICACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

ANEXOS

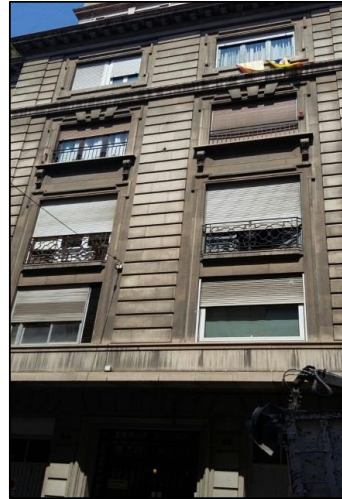
**REHABILITACIÓN ENERGÉTICA Y REFORMA INTERIOR DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS A APARTAMENTOS EN EL
BARRIO DE SANT GERVASI**

A1. FOTOGRAFÍAS

ZONAS COMUNES



Fachada principal



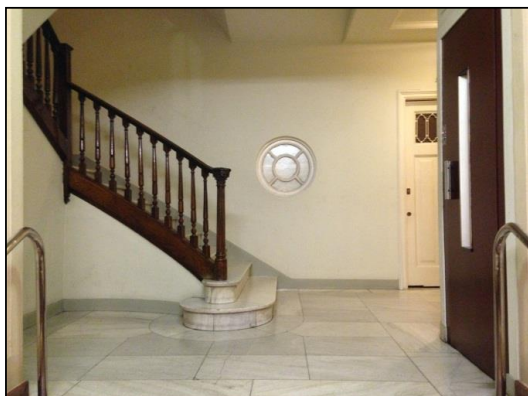
Fachada principal



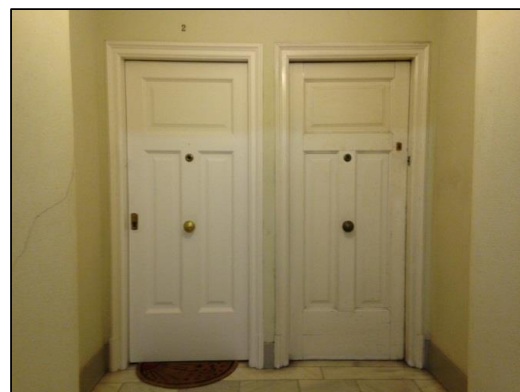
Puerta de entrada al edificio



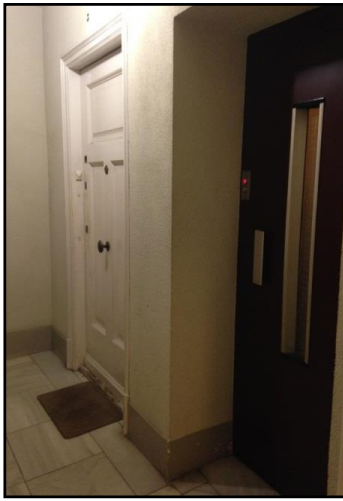
Vestíbulo del edificio



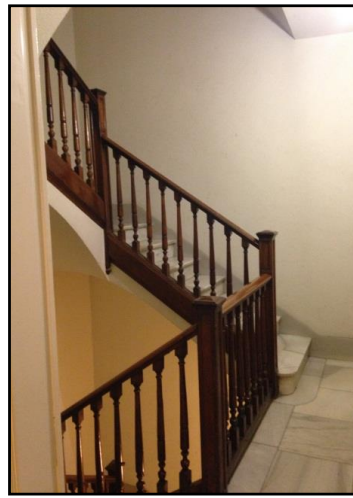
Zona de ascensor y escaleras



Puertas de la vivienda V1 y V2



Puerta vivienda V3 y ascensor



Escalera



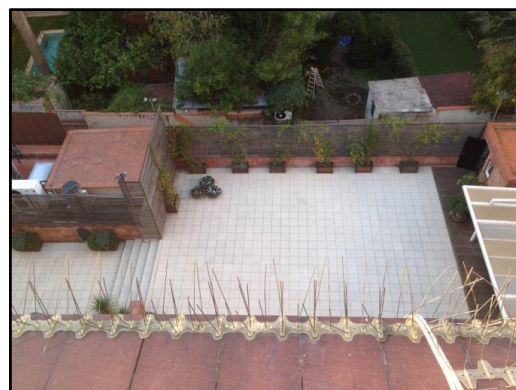
Patio de luces



Patio de luces



Terraza norte de la quinta planta



Terraza de la planta principal vista desde arriba

INTERIOR DE VIVIENDA



Recibidor



Paso



Cocina



Comedor-Salón



Dormitorio 1



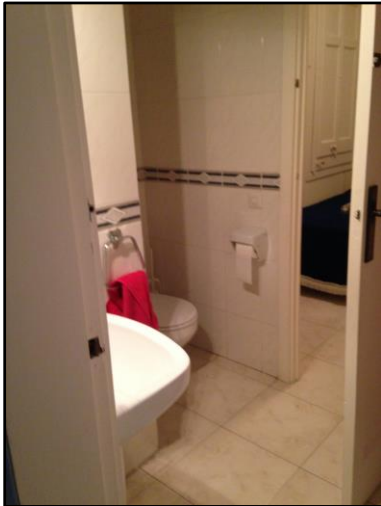
Dormitorio 2



Dormitorio 3



Baño1



Baño 2

A2. TRADUCCIÓN A LA TERCERA LENGUA

SUMMARY

This Final Degree Project is the union of two specialties taught at the Faculty of Science and Technology Building: energy rehabilitation and environmental impact and building reform.

This project stems from the problem of hospitals and specialized centers in the city of Barcelona, which do not have space enough to accommodate sick people companions for a long duration, or people who need to be operated and that need special care for an indefinite period. The purpose of this project is to adapt a building to the needs of the guests, to don't have the obligation of living in a hospital.

From the beginning it was very clear that this project should provide a benefit to the city of Barcelona and its inhabitants. When we knew the proposal about apartments for the companions of sick children, which were performed by the Casateva foundation, he provided us the initial premise to start our project.

For this reason, the present project aims to adapt a residential building into a sustainable building of apartments to host these people. If these apartments wouldn't comply the expectations of occupation, they could be sold to be used as a residential housing or even apartments, if the owner wants.

This project is located in a residential building, located in Laforja 82-84, in the district of Sarrià - Sant Gervasi (Barcelona). In this case, we focus on the Barraquer's Eye Clinic, located in the adjacent building to the one presented as a centre to accommodate people who have been operated recently and their families for the postoperative duration time.

This clinic, which is famous around the world, has a dispensary for patients who don't have economic resources to don't be excluded from their private practice for that reason. The operations performed, though fewer, require special care during the following days that is why people who can't afford to pay a hotel near clinic, can get an accommodation for a cheaper price.

We focus this work on an inner reform to adapt the space to the new requirements; and an energy rehabilitation to reduce energy consumption of the building. To make improvements in

this building, several studies were carried out to finally propose the most appropriate interventions:

- Study the current state of the building, type of construction, finishes and materials consumption data.
- Energy study of the current state of the building, to know the strengths and weaknesses of the building.
- Study of the various proposals and common interior layout, interior and exterior areas.
- Study of materials.
- Proposals for energy rehabilitation: thermal and acoustic, and upgrading heating systems.

1. INTRODUCTION

The main objective of this work is the realization of a project of rehabilitation and change the use of a building taking into account the following important factors: adapt and optimize the space for the new use; energy and environmentally, and adapt the whole building.

The building is in Laforja Street, number 82-84, in the district of Sarrià -Sant Gervasi (Barcelona). It consists in a basement, a ground floor and six floors of homes. The surface of the plot is 710m² and the total floor area is 2.714m².

It was built between 1945 and 1947 by the architect Raimon Duran i Reynals , according to the Archivo Municipal Contemporáneo de Barcelona, and since then there has been no action on the structure of the building , as we found in the Archivo del Distrito de Sant Gervasi and also, in the information provided by various neighbours living in the building since 1951.

This work is divided in two parts, the current state and the reforming state:

- The current state begins with the surveying, found in the municipal archives. Because of the memory of the initial draft was very brief, we decided to refer to the constructive elements and materials that were used during the Barcelona post-war. With these pieces of information, we proceed to realise energetic an energy analysis, a study of the construction elements and of the current interior layout.
- The reformed state consists in two parts. On the one hand, the proposal of a new interior layout adapted to the current rules of habitability, to improve the management of the space and accessibility. On the other hand, managing the energy consumption of the building to incorporate various measures to improve and reduce current consumption, taking into account CO₂ emissions and the ecological footprint of materials.

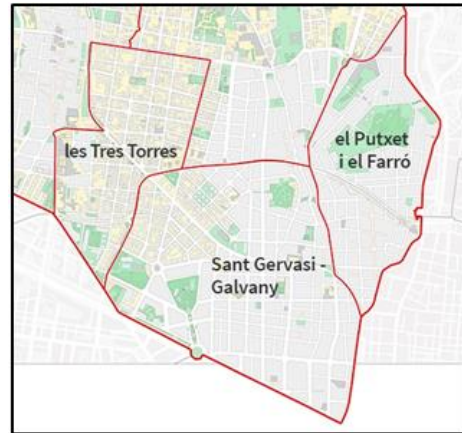
2. HISTORICAL ANTECEDENTS

2.1. The neighbourhood

Sant Gervasi-Galvany is a neighbourhood in Sarrià-Sant Gervasi district. It receives this name because of the oldest population of Sant Gervasi de Cassoles. It started to take part of Barcelona in 1897. Moreover, the neighbourhood market took the name of Galvany, and it became more famous than before.

The neighbourhood occupies the area demarcated by the streets Doctor Fleming, Ronda del General Mitre, Balmes, Vía Augusta and Diagonal, and in January 2013 the number of inhabitants was 46.486. 23% of the residents are over 65 years, becoming with Les Corts district in one of the neighbourhoods with the oldest population in Barcelona.

This neighbourhood has different green areas. One of the most important gardens is Turó Park; it was built by Rubió i Tuduri in 1934. Besides, there are two more gardens in this area, Monterols Park and Moragues Park.



Delimitation of the neighbourhood
Source: ajuntament.barcelona.cat



Galvany's Market
Source: ajuntament.barcelona.cat

Galvany is a market, located in Santaló's street which it began to be built in 1868 and it was opened in 1927. This art nouveau building is characterized by its iron structure with large windows and bricks walls.

One of the most important events was the arrival of the train from Sarrià, which was inaugurated in 1868; and which allowed to join Barcelona with Sarrià, stopping in Gràcia and Sant Gervasi. These trains were pulled by steam locomotives until 1902, when the route was electrified. In 1929, the buried section which connected Catalunya's square and Muntaner's street was inaugurated, and it represented a great advance and improvement for the neighbourhood, because the opencast crossing was dangerous for people.

It was during the post-war period, when this neighbourhood grew, due to the construction of residential buildings in the streets of Muntaner, Balmes and Augusta. Currently, Sant Gervasi-Galvany is also characterized by being a residential area, combined with a strong commercial activity, due to the proximity with the streets of Avinguda Diagonal, Muntaner, Aribau and Balmes.

2.2 The architect: Raimon Duran i Reynals

Raimon Duran i Reynals (Barcelona 1897 - Barcelona 1866) was an architect who designed many buildings in Barcelona. His work is essentially classic, due to his interest in Brenulleschi's architecture, but during the Spanish Republic he was associated to GATCPAC, influenced by the modern architecture of the moment, and which he abandoned at the beginning of the civil war.



Raimon Duran i Reynals
Source: www.elbloc.net

His most significant projects are: the decoration and ornamentation of the hall of the France's Station; the Palace of Graphics Arts Universal Exposition of Barcelona in 1929; the reforming of the ground floor of the Casa Lleó i Morera, building which was built by Domenech i Muntaner; that was very unfortunate because it entailed the loss of windows and other elements characteristics of this art nouveau building; the completion of the Church of Santa Maria de Pedralbes, designed by his friend Nicolau Maria Rubió I Tuduri; and the restoration of the Chapter of the monastery of Sant Joan de les Abadesses, initiated by Puig i Cadafalch.

Duran had a special concern about aesthetics, comfort and strength, probably because he wanted to maintain the art nouveau spirit. For this reason, he was so critical with the modern architecture, with which he had briefly been associated between 1933 and 1935. During these years, he designed a residential building in Campo del Vidal Street, which is very close to our building. With this building he wanted to show that there is no opposition between the principles of the classic and the contemporary architecture.



Casa Espona and Casa Cardenal. Difference
Source: www.elperiodico.com

In 1935 and 1940, he built on two chamfers in Roger de Llúria Street, two buildings of similar sizes that perfectly represent the inner conflict of the architect. Casa Cardenal corresponds to the modern architecture and Casa Espona has a neo-renaissance composition.

During the Spanish Civil War (1936-1939), Duran, like many architects, suspended his activities. After the war, a classic architecture was established, because the Franco's regime wanted to knock down all the symbols of the Republic, as for example modern architecture.

The building of Laforja Street, which was built between 1944 and 1947, has a neo-renaissance composition, which was the model of post-war architecture in Barcelona. During this period, no matter either style or movement, but the priority was to coat the building with a minimum of decency.

2.3 Barraquer Eye Center

In 1934, it began to be built a singular building in the 314 of Muntaner Street. This building wanted to follow the ideas of the Bauhaus School and the spirit of Art Deco. This building would house the Barraquer's Eye Center.



Clínica Oftalmológica Barraquer
Source: www.elperiodico.com

The building has undergone two expansions; one in the 50's when a new building was built in Laforja

Street, next to the existing one. And later in the 70's the main building three floors up, which initially it consisted in a ground floor and three upper floors.

It was Ignacio Barraquer (1884-1965) who ordered to build this clinic, which is devoted exclusively to ophthalmology, still serving in his private clinic in Ronda Sant Pere and the Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. His colleagues advised him to don't leave his examination room in the centre of Barcelona for a clinic in the neighbourhood of Sant Gervasi.

Since its first construction this building was equipped with the most modern and avant-garde technological means at the time, because Dr. Ignacio Barraquer conceived his clinic with an idea of opening the most advanced procedures and techniques, because he also had in the centre a space for scientific research. For these reasons, the Barraquer's Eye Clinic acquired some international prestige.

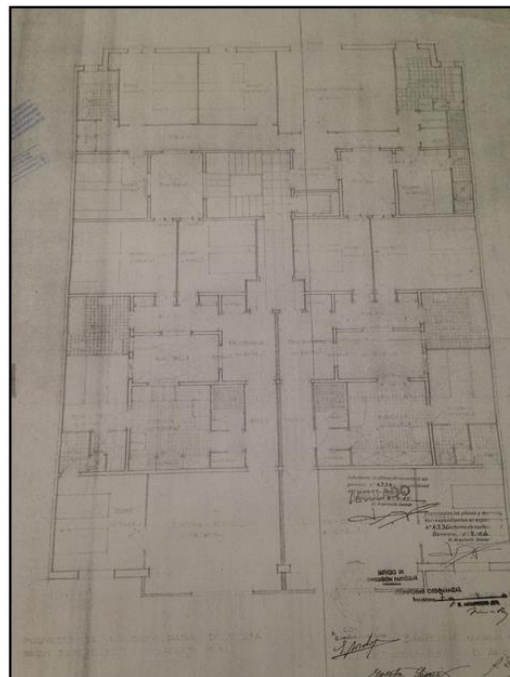
At present, the Barraquer's Foundation, a non profit organization, attends ophthalmologist in developing countries. These expeditions are focused on fighting the falls and provide glasses for children, but also in teaching qualified personnel in those countries.

3. MEMORY DESCRIPTION

3.1 Description of the build.

This multi-family dividing building which was built between 1945 and 1947, has a plot area of 710 m² and a total floor area of 2.714 m². This surface is divided into a basement, a ground floor, six floors and a roof. The main entrance of the building is located on the ground floor, where we can also find two shops; these have a surface area of 140m²; and a warehouse, which has the same surface as the local; and a bathroom, respectively.

In total the building has 19 apartments, 13 of which have a surface of more than 100m²; two apartments of 90m², three small studio of 20m² on the top floor; and the current home of the caretaker, which has an area of 60m², and which is located between the ground floor and the basement.



Original plane of the type floor
Source: Archivo Contemporáneo de Barcelona

On the top floor there are two terraces; a community one, and another one only to be used by the V3 housing tenant of the fifth floor. The building's roof is floor but it's not passable, and it contains the room of the gas installations.

SURFACE HOUSING		
Housing	Floor	Surface (m2)
V1	Ground floor and basement	58,52
V1	Principal floor	109,20
V2	Principal floor	109,20
V3	Principal floor	103,50
V1	First floor	109,20
V2	First floor	109,20
V3	First floor	103,50
V1	Seconf floor	109,20
V2	Seconf floor	109,20
V3	Seconf floor	103,50

V1	Third floor	109,20
V2	Third floor	109,20
V3	Third floor	103,50
V1	Quarter floor	87,84
V2	Quarter floor	87,84
V3	Quarter floor	103,50
V1	Fifth floor	18,47
V2	Fifth floor	19,47
V3	Fifth floor	18,97
		1682,21

3.2 Constructive analysis

This building was built in the late forties and has not been modified since that moment. During the post-war, many buildings were built in this area to accommodate families who had moved to the city to work, which is why this area is characterized by stately buildings and by being an area to accommodate large families.



Staircase area
Source: Fotografía propia

The occupation of this building has fallen sharply, because in the forties, families with small children moved. But today, the households have decreased to one or two people, due to the maintenance of old rental income. For these reasons, these houses have not undergone major interior reforms, because the flats are not owned and they needed the landlord's permission to perform them.

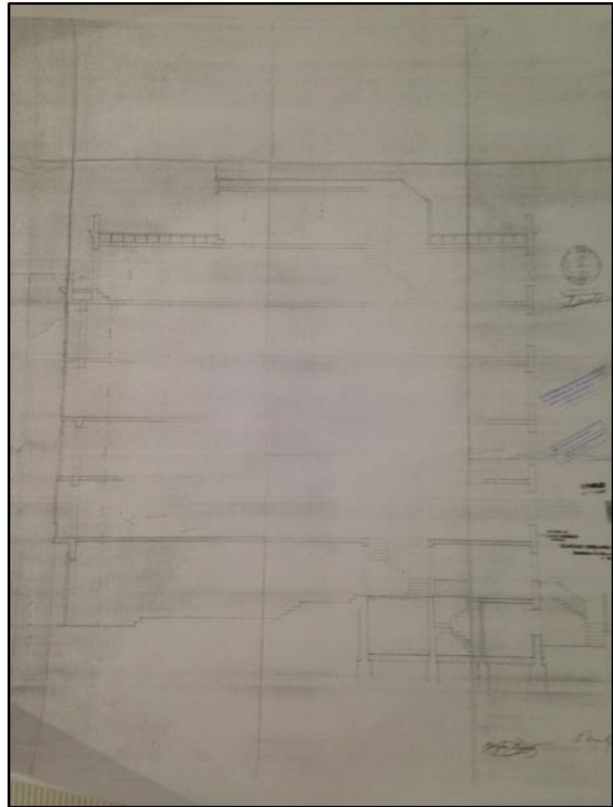
The building has a typical structure of the time, a rectangular dividing floor bearing walls and unidirectional forged loads. Finishing materials of the common areas are from the time of construction, but inside the

apartments each tenant has made the changes they believed would be appropriated for their needs and tastes.

Construction elements

In the documents consulted in the Archives of Barcelona, we could not find information about the building's foundation that is why we have made an assumption about the type of foundation of the time and the type of building.

The foundation of this building is composed by dividing shoes, adjoining and eccentrics. The basement rises over retaining walls 30cm of thickness. Above the ground, the ground floor consists of bearing walls on the facades of 30cm, walls of 15 cm thickness in the medians, stairwell and elevator; and pillars that form the surveying of higher plants. Floor housing structure is composed of load-bearing walls 15cm, which are basically the walls of the courtyards, between houses and between non habitable zones.



Original plane of the section of the building
Source: Archivo Contemporáneo de Barcelona

The floor framings are unidirectional with ceramic beams and joists

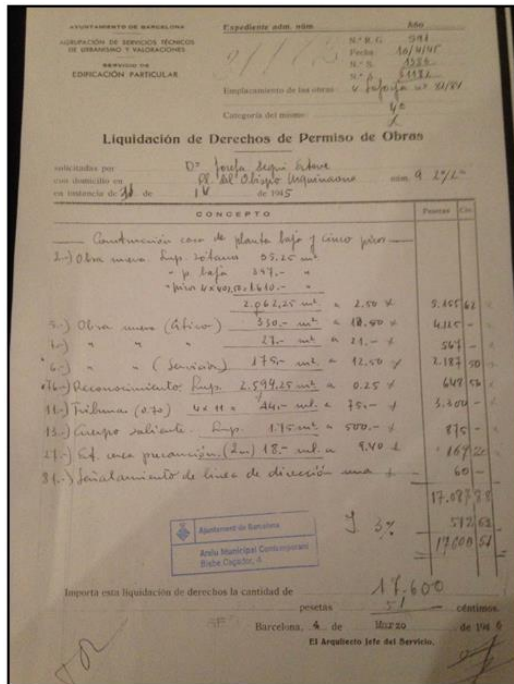
semirresistentes, with a total thickness of 20cm. The various roof framings are made with partitions and constantly ventilated, known as covered "Catalan". The main roof framing, which is also made with the same model, is a flat which is not passable and has four skylights PVC to cover the courtyards and the stairwell.

Construction materials

The most important construction material of this building is ceramic, because all the structural elements are made with this material: bearing walls, facades, vaults, walls and roofs.

The facades are made of masonry typical of that time, with some motifs below two of the windows; and the rest of the facade is linear with natural stone cut into rectangles.

Finishing materials



Building budget
Source: own photograph

Finishing materials of the common areas are differentiated by two parts: the area of the entrance to the building; and the area of stairs and landings.

The entrance to the building is composed of a pink marble pavement, which extends along the wall to 70cm. The walls, columns and ceilings have the typical decoration of the time, with a finish plaster and painted of ochre and white. The 5 steps are composed of the same type of pavement, and the railing is made of stainless steel.

Building budget
Source: own photograph

The area of the stairs and landings, the pavement is composed of white marble and ochre plaster walls. The floor of the staircase is also made with white marble and hardwood handrail.

Inside the houses each of the tenants has modified it to their liking. A questionnaire has been done to neighbours; nearly all homes have now a plywood floor in the foyer area, a distributor and a dining area, and the rest of the floor space is white stoneware. The walls and ceilings are plastered and painted, except in bathrooms and kitchens which are covered with ceramic tiles.

3.3 Consumption

We only have the consumption data of one housing, where two people reside. Given the profile of occupation of the remaining floors which is very similar, we will take this information as reliable. Importantly, 60% of the tenants are over 65.

Water

The facility has its centralized water in the basement accountants, and distribution is done by the courtyards, where there is the stopcock of the house, and is then distributed throughout the house. Water pipes are done with copper.

ANNUAL WATER CONSUMPTION		
Month	Consumption(m3)	Price (€)
Nov. 2013 - Jan. 2014	8,00	32,54
Jan. 2014 - Mar. 2014	7,00	31,86
Mar. 2014 - May. 2014	7,00	31,97
May. 2014 - Jul. 2014	8,00	32,80
Jul. 2014 - Sep. 2014	4,00	29,48
Sep. 2014 - Nov. 2014	6,00	31,14
	40,00	189,79

Gas

The general derivation of gas rises through the main facade to the roof of the building, where the pool is located in a fully ventilated closet, and the distribution is carried out by supplying the courtyards to reach the laundry where the boiler is located. Gas pipes are also copper.

ANNUAL GAS CONSUMPTION			
Month	Consumption (kWh)	Price (€)	Consumption CO2 (kg)
Oct. 2013 - Dec. 2014	466,00	55,58	93,20
Dec. 2014 - Feb. 2014	1162,00	118,87	232,40
Feb. 2014 - Apr. 2014	382,00	58,07	76,40
Apr. 2014 - Jun. 2014	106,00	40,95	21,20
Jun. 2014 - Aug. 2014	70,00	38,88	14,00
Aug. 2014 - Oct. 2014	58,00	33,82	11,60
	2244,00	346,17	448,80

(*)Equivalence Between CO2 and natural gas this value is 0.2 kg CO2 per kWh.

Electricity

The installation of electricity has its counters in each house individually. The main ducts run through a technical conduit to the counter, where from there it is distributed throughout the house with copper wiring.

ANNUAL ELECTRICITY CONSUMPTION			
Month	Consumption (kWh)	Price (€)	Consumption CO2 (kg)
Nov. 2013 - Jan. 2014	268,00	77,29	80,40
Jan. 2014 - Mar. 2014	248,00	79,04	74,40
Mar. 2014 - May. 2014	215,00	74,55	64,50
May. 2014 - Jul. 2014	107,00	56,12	32,10
Jul. 2014 - Sep. 2014	275,00	87,00	82,50
Sep. 2014 - Nov. 2014	170,00	64,12	51,00
	1283,00	438,12	384,90

Equivalence Between CO2 and electricity this value is 0.2 kg CO2 per kWh.

Criterion set by the CNE (National Energy Commission), based on the energy mix in Spain in 2009 .

Heating

The current heating system is following to the building. Formerly, in the basement were the coals to provide the old fireplaces. Subsequently, a small intervention was performed to remove them and replace them with radiators cast. This facility is supplied with natural gas and pipes are copper.

Telecommunications

Telecommunications cabinets are located on the deck floor and ground floor. The distribution is done by courtyards.

Sewerage

The sewage system is composed of collectors and PVC drainpipes that run through the courtyards, to the pit foot downspout in the floor of the ground floor. Obviously, the system is unitary.

4. CURRENT ENERGY ANALYSIS

Currently, to energetically analyse a building, we have different computer tools to numerically qualify KWh consumption or CO₂, depending on the construction system and materials used during the building execution. The programs that are going to be used in this project are Ce3X, Calener VYP, Lider and green tool.

The Ce3X allows to realise an energy assessment of existing buildings, without knowing the materials used and the types of enclosures. This program facilitates the energy rating of buildings that were constructed before and that we don't know certain elements. The Ce3X allows to realise a current building energy assessment and propose options for improvement; and finally, obtaining the status after time different interventions.

The Calener VYP and Leader programs are linked together. With the same file you can get two types of documents. With the first one the building's energy certification; and with the other one, the verification of compliance of the energy demand limitations in the basic document about how to save energy (CTE-DB-HE1).

The "Green Residential RH" tool allows to evaluate the sustainability of a building after the rehabilitation made. The bases of this certification are the building environment respect and the levels of comfort and quality for users.

- **Ce3X**

The Ce3X lets you know the energy rating of the building, besides knowing the carbon dioxide emissions generated per square meter per year. The Ce3x is a very basic program, which allows to realise the certification with estimate dates, holes and installations. For this reason, the result is not very reliable, but allows us to obtain a guidance about how the building energetically works.

The rating of the current state of the building is an E (21.44 kgCO₂/m²year), but the scale of this letter is between 20.70 and 40.80 kgCO₂ /m²year; that means that this building is closer to get a D.



It is important to note that we are certifying a building constructed nearly 70 years ago, and that the qualification obtained is very satisfactory. But today, all the new buildings or renovated ones, should be between A and C; with the CO₂ emissions below 13.50 kgCO₂/m²year.

Once certified the current state of the building, this program only allows to realise three improvements. It is important to know that if one of these improvements consists in replacing the existing boiler with a biomass, the automatically qualification you will get is an A, regardless of the changes proposed in the walls, holes, etc. This is one of the main drawbacks of this program.

- **Calener VYP y Lider**

These two programs allow to realise an elevation of the building, and define the types of enclosure, the holes and the installations. The main drawback of these programs is that they cannot create more than 100 spaces, but even with few spaces they can make a lot of mistakes. For this reason, this certification has only been taken into account the outer walls, in yards and between houses.

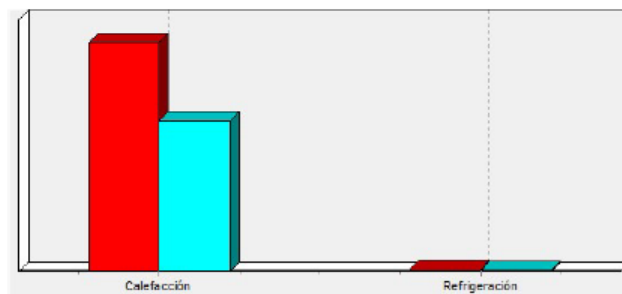


The Calener VYP provides the building's energy certification comparing it with a reference building. In this case, certification is a D (17,80 KgCO₂ / m²) and the reference building is 17.2 KgCO₂ / m², so we could say that it would be a little below the acceptable parameters.

It is important to note the difference between certification and Calener VYP Ce3x program, although it is not very significant. The difference could be because of the enclosures used by Ce3x, because this program does not allow to use other than the ones by default, and that the Calener VYP has not allowed us to make all the interior partitions that we would like to make.

The Lider allows us to know if the current regulations of the CTE-HE-1 (Basic Document saving) are valid, it is logical that this building does not comply with these requirements of heating or cooling, because when the building was built, any rules were taking into account.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	152,3	276,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	98,9	1,1



A3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANISTICA METROPOLITANA DE BARCELONA

Viviendas A

Piso A (2 personas)		Espacios comunes		Espacios privados		Espacios complementarios		Superficie total
		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Baño	Vestibulo	Distribuidor	
Superficie Totales (m)	N	18,00		15,00				36,00
	E	25,27		23,60				48,87
Superficie (m)	N		6,00	10,00				36,00
	E	25,27		17,06	6,54			48,87
Altura Mínima (m)	N	2,50		2,50	2,10			
	E	2,50		2,50	2,50			
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,60			
	E	0,90		0,90	0,90			
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	0,40			
	N	S/8 = 3,16		S/8 = 2,13				
	E	4,64		2,18	2,03			
Ancho mínima	N	2,70		2,60				
	E	3,50		3,30				
Fachada mínima	N	2,00						
	E	5,41						

Viviendas B

Piso A (2 personas)		Espacios comunes		Espacios privados		Espacios complementarios		Superficie total
		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Baño	Vestibulo	Distribuidor	
Superficie Totales (m)	N	18,00		15,00				36,00
	E	22,67		23,60				46,27
Superficie (m)	N		6,00	10,00				36,00
	E	22,67		17,06	6,54			46,27
Altura Mínima (m)	N	2,50		2,50	2,10			
	E	2,50		2,50	2,50			
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,60			
	E	0,90		0,90	0,90			
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	0,40			
	N	S/8 = 3,16		S/8 = 2,13				
	E	5,17		2,18	2,03			
Ancho mínima	N	2,70		2,60				
	E	3,50		3,30				
Fachada mínima	N	2,00						
	E	4,89						

PLANTA PRINCIPAL, PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA**Viviendas C y F**

		Espacios comunes		Espacios privados			Espacios complementarios		
Piso C-F (3 personas)		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Dormitorio individual	Baño	Vestibulo	Distribuidor	Superficie total
Superficie Totales (m)	N	20,00			21,00		4,50		46,00
	E	24,88			25,05		8,45		58,38
Superficie (m)	N	6,00		10,00	6,00				46,00
	E	24,88		10,24	7,76	7,05	8,45		58,38
Altura Minima (m)	N	2,50		2,50	2,50	2,10	2,10		
	E	2,50		2,50	2,50	2,50	2,50		
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,70	0,60	0,80	0,70	
	E	0,90		0,90	0,90	1,00	0,90	1,00	
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	1,00				
	N	S/8 = 3,11		S/8 = 1,28	S/8 = 0,97				
	E	4,54		1,53	1,53		2,34		
Ancho minima	N	2,70		2,60	1,80				
	E	3,30		3,15	2,50				
Fachada minima	N	2,00							
	E	3,30							

Viviendas D y E

		Espacios comunes		Espacios privados		Espacios complementarios		
Piso D-E (2 personas)		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Baño	Vestibulo	Distribuidor	Superficie total
Superficie Totales (m)	N	18,00		15,00		4,50		36,00
	E	21,55		15,51		4,19	3,63	44,88
Superficie (m)	N	6,00		10,00				36,00
	E	21,55		10,89	4,62	4,19	3,63	44,88
Altura Minima (m)	N	2,50		2,50	2,10			
	E	2,50		2,50	2,50			
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,60	0,80	0,70	
	E	0,90		0,90	0,90	0,90	1,00	
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	0,40			
	N	S/8 = 2,69		S/8 = 1,36				
	E	4,64		1,53	0,40	1,80		
Ancho minima	N	2,70		2,60				
	E	4,30		3,30				
Fachada minima	N	2,00						
	E	5,05						

PLANTA CUARTA**Viviendas C y E**

		Espacios comunes		Espacios privados			Espacios complementarios		
Piso C-E (3 personas)		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Dormitorio individual	Baño	Vestibulo	Distribuidor	Superficie total
Superficie Totales (m)	N	20,00		21,00			4,50		46,00
	E	23,58		25,05			8,45		57,08
Superficie (m)	N	6,00		10,00	6,00				46,00
	E	23,58		10,24	7,76	7,05	8,45		57,08
Altura Mínima (m)	N	2,50		2,50	2,50	2,10	2,10		
	E	2,50		2,50	2,50	2,50	2,50		
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,70	0,60	0,80	0,70	
	E	0,90		0,90	0,90	1,00	0,90	1,00	
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	1,00				
	N	S/8 = 2,95		S/8 = 1,28	S/8 = 0,97				
	E	7,10		1,53	1,53		2,34		
Ancho mínima	N	2,70		2,60	1,80				
	E	3,25		3,15	2,50				
Fachada mínima	N	2,00							
	E	4,40							

Viviendas D

		Espacios comunes		Espacios privados		Espacios complementarios		
Piso D (2 personas)		Comedor	Cocina	Dormitorio Doble	Baño	Vestibulo	Distribuidor	Superficie total
Superficie Totales (m)	N	18,00		15,00				36,00
	E	21,55		30,97				52,52
Superficie (m)	N	6,00		10,00				36,00
	E	21,55		24,43	6,54			52,52
Altura Mínima (m)	N	2,50		2,50	2,10			
	E	2,50		2,50	2,50			
Ancho de puertas (cm)	N	0,80		0,70	0,60			
	E	0,90		0,90	0,90			
Iluminación y ventilación	N	1,75		1,25	0,40			
	N	S/8 = 3,16		S/8 = 2,13				
	E	4,64		4,64				
Ancho mínima	N	2,70		2,60				
	E	3,50		3,30				
Fachada mínima	N	2,00						
	E	5,41						

A4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE CAPTADORES SOLARES

1. Demanda diaria de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria ACS

CTE HE-4	28 litros ACS/día personas
Decreto de Ecoeficiencia	28 litros ACS/día personas
Ordenanza Solar Térmica	22 litros ACS/día personas

2. Número de personas

Número de Dormitorios	Número de Personas	Total Dormitorios	Total Personas
CTE HE-4			
1 dormitorio	1,5 personas	21 dormitorios	31,5 personas
2 dormitorios	3 personas	8 dormitorios	24 personas
TOTAL			55,5 personas
Decreto de ecoeficiencia			
1 dormitorio	2 personas	21 dormitorios	41 personas
2 dormitorios	3 personas	8 dormitorios	24 personas
TOTAL			65 personas
Ordenanza Solar Térmica			
1 dormitorio	1,5 personas	21 dormitorios	31,5 personas
2 dormitorios	3 personas	8 dormitorios	24 personas
TOTAL			55,5 personas

3. Demanda diaria de Agua Caliente Sanitaria del edificio

$$D_d = D_{dp} \times P$$

- **CTE HE-4**
 $D_d = 28 \times 55,5 = 1554 \text{ l/día}$
- **Decreto de ecoeficiencia**
 $D_d = 28 \times 65 = 1820 \text{ l/día}$
- **Ordenanza Solar Térmica**
 $D_d = 22 \times 55,5 = 1221 \text{ l/día}$

Zona Climática de Barcelona	Demanda Diaria	% Contribución solar mínima	Contribución ACS
CTE HE-4			
Zona II	1554 l/día	30%	466,20 l/día
Decreto de ecoeficiencia			
Zona III	1820 l/día	50%	910 l/día
Ordenanza Solar Térmica			
0-10.000 l/día	1221 l/día	60%	732,60 l/día

4. Demanda anual de Agua Caliente Sanitaria del edificio

- **CTE HE-4**

$$D_A = D_d \times 365 \text{ días/año}$$

$$D_A = 1554 \times 365 = 567.210 \text{ l/año}$$

- **Decreto de ecoeficiencia**

$$D_A = D_d \times 365 \text{ días/año}$$

$$D_A = 1820 \times 365 = 664.300 \text{ l/año}$$

- **Ordenanza Solar Térmica**

$$D(T) = \sum_i^{12} D_i(T)$$

$$D_A(60^\circ\text{C}) = D_i(60^\circ\text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

$$D_A = (1221 \times 365) \times \left(\frac{60 - 16,18}{60 - 16,18} \right) = 445.665 \text{ l/año}$$

5. Demanda energética anual para la producción de ACS.

- **CTE HE-4**

$$E_{ACS} = D_a \times \Delta T \times C_e \times \delta$$

$$E_{ACS} = 567210 \times (60 - 13,75) \times 0,001163 \times 1 = 30509,51 \text{ KWh/año}$$

- **Decreto de ecoeficiencia**

$$E_{ACS} = D_a \times \Delta T \times C_e \times \delta$$

$$E_{ACS} = 664300 \times (60 - 13,75) \times 0,001163 \times 1 = 35731,86 \text{ KWh/año}$$

- **Ordenanza Solar Térmica**

En el caso de la Ordenanza Solar Térmica se debe tener en cuenta la parte proporcional de los locales comerciales.

$$1\text{m}^2 \text{ de local} = 0,07 \text{ KWh/día}$$

$$\text{Consumo}_{ACS\text{locales}} = \frac{A \times 0,07}{C_e \times (60 - T_{med})}$$

$$\text{Consumo}_{ACS\text{locales}} = \frac{279,34 \times 0,07}{0,001163 \times (60 - 16,18)} = 383,68 \text{ l/día}$$

$$D_{AL} = 383,68 \times 365 = 140046,39 \text{ l/año}$$

$$E_{ACS} = (445665 + 140046,39) \times (60 - 16,18) \times 0,001163 \times 1 = 29849,41 \text{ KWh/año}$$

6. Demanda energética Anual a cubrir en Energía Solar.

$$E_{ACS\text{solar}} = E_{ACS} \times CS$$

- **CTE HE-4**

$$E_{ACS\text{solar}} = 30509,51 \times 0,30 = 9152,85 \text{ KWh/año}$$

- **Decreto de ecoeficiencia**

$$E_{ACS\text{solar}} = 35731,86 \times 0,50 = 17865,93 \text{ KWh/año}$$

- **Ordenanza Solar Térmica**

$$E_{ACS\text{solar}} = 29849,41 \times 0,60 = 17909,64 \text{ KWh/año}$$

7. Área de los captadores solares

$$A_{CAPsolars} = \frac{EACSsolar}{I \cdot \alpha \cdot \delta \cdot r}$$

Irradiación Solar: Atlas de Radiación Solar en Catalunya

Taula 2.4 CTE HE 4: Pèrdues límit d'irradiació admeses Coeficients màxims de reducció de la irradiació solar, α i δ						
Ubicació de captadors solars en l'edifici	Orientació i inclinació		Ombres		Total	
	Pèrdues	α	Pèrdues	δ	Pèrdues	$\alpha \times \delta \leq$
General	10 %	0,90	10 %	0,90	15 %	0,85
Superposició	20 %	0,80	15 %	0,85	30 %	0,70
Integració arquitectònica	40 %	0,60	20 %	0,80	50 %	0,50

- CTE HE-4**

$$A_{CAPsolars} = \frac{9152,85}{(4,40 \times 365) \cdot 0,80 \cdot 0,85 \cdot 0,40} = 20,95m^2$$

- Decreto de ecoeficiencia**

$$A_{CAPsolars} = \frac{17865,93}{(4,40 \times 365) \cdot 0,80 \cdot 0,85 \cdot 0,40} = 40,89m^2$$

- Ordenanza Solar Térmica**

$$A_{CAPsolars} = \frac{17909,64}{(4,40 \times 365) \cdot 0,80 \cdot 0,85 \cdot 0,40} = 40,99m^2$$

8. Volumen del acumulador de ACS calentado por la Energía Solar.

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

$V = 3$ acumuladores de 1000 litros = 3000 litros

- CTE HE-4**

$$50 < \frac{V}{20,95} < 180$$

$$50 < 135,87 < 180$$

- Decreto de ecoeficiencia**

$$50 < \frac{V}{40,89} < 180$$

$$50 < 70,12 < 180$$

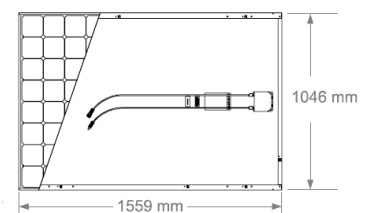
- Ordenanza Solar Térmica**

$$50 < \frac{V}{40,99} < 180$$

$$50 < 70,29 < 180$$

9. Numero de captadores solares.

$$N_{CAPsolars} = \frac{40,99}{(1,046 \cdot 1,559)} = 25,13 \approx 26 \text{ captadores}$$



A5. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA CALDERA DE BIOMASA

Para conocer la potencia necesaria de una caldera hay que tener en cuenta las necesidades de calefacción y de agua caliente sanitaria. Es necesario realizar el cálculo de las dos demandas de forma independiente y posteriormente escoger una potencia de caldera que pueda satisfacer la demanda más exigente.

- **Cálculo de potencia necesaria para Calefacción.**

Para un edificio bien aislado, hacen falta unos 80 W/m^2
Aproximadamente se requiere calefacción para 1100 m^2

$$P = 80 \text{ W/m}^2 \cdot 1100 \text{ m}^2 = 88000 \text{ W} = 88 \text{ kW}$$

- **Cálculo de potencia necesaria para Agua Caliente Sanitaria**

$$P = m \cdot Cp \cdot (\Delta T)$$

P , es la potencia necesaria de la caldera (kcal/h)

m , caudal másico del agua a calentar (kg/h) con densidad del agua 1 l/kg

Cp , es el calor específico del agua. ($1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$)

ΔT , el salto térmico del fluido ($^\circ\text{C}$)

$$P = 1820 \text{ kg/0,5} \cdot 1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \cdot (60^\circ\text{C} - 13,75^\circ\text{C}) = 168.350 \text{ kcal/h}$$

$$P = 168.350 \text{ kcal/h} \cdot (1 \text{ kWh}/860 \text{ kcal}) = 195,75 \text{ kWh}$$

Finalmente la potencia de la caldera vendrá determinada por el ACS, que será de **200kW**.

El cálculo de demanda energética de calefacción, se tendrá en cuenta que la caldera funcionara de forma estacional. Estimaremos un uso de 150 días al año, unas 10 horas diarias, y un coeficiente de intermitencia del 85%.

$$D_{\text{calef}} = P \cdot \text{dias/año} \cdot \text{h/dia} \cdot \text{coef}$$

$$D_{\text{calef}} = 200 \text{ kW} \cdot 150 \text{ dias/año} \cdot 10 \text{ h/dia} \cdot 0,85 = 255.000 \text{ kWh/año}$$

La demanda de Agua Caliente Sanitaria vendrá determinada por las personas que habitan en el edificio, la demanda diaria de ACS y el salto térmico del agua.

$$D_{\text{ACS}} = p \cdot d \cdot \text{dias/año} \cdot Cp \cdot (\Delta T)$$

$$D_{\text{ACS}} = 65 \text{ p} \cdot 28 \text{ l/dia} \cdot 365 \text{ dias/año} \cdot 1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \cdot (60^\circ\text{C} - 13,75^\circ\text{C}) = 30.723.875 \text{ kcal/año}$$

$$D_{\text{ACS}} = 30.723.875 \text{ kcal/h} \cdot (1 \text{ kWh}/860 \text{ kcal}) = 35.725,43 \text{ kWh}$$

La demanda total sería:

$$D_{TOTAL} = D_{calef} + D_{ACS} = 255.000 + 35.725,43 = 290.725,43 \text{ kWh/año}$$

Si el rendimiento de la caldera es del 91,1%, el consumo energético será de:

$$CE = \text{Demanda} / \text{Rendimiento}$$

$$CE = 290.725,43 / 0,911 = 319.127,80 \text{ kWh/año}$$

El combustible de la caldera será gas natural, que actualmente tiene un precio de 0,057€/kWh.

Así que el gasto anual del edificio será de:

$$G_{ANUAL} = 319.127,80 \cdot 0,055 = 17.552.03 \text{ €/año}$$

A6. DIMENSIONADO DE LA VIGA DEL APEO

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • PAREDES DE LADRILLO MACIZO | $P_e = 1.800 \text{ se/m}^3 = 17,65 \text{ KN/m}^3$ |
| • FORJADOS (INCLUIDO EL DE CUBIERTA) | $P_e = 9,00 \text{ KN/m}^2$ |
| • ALTURA LIBRE DESPUES DEL APEO | $h = 2,10\text{m}$ |
| • ALTURA LIBRE PLANTA QUINTA | $h = 2,80\text{m}$ |
| • ALTURA DEL MURO EN CUBIERTA | $h = 1,80\text{m}$ |

DESCENSO DE CARGAS

Realizaremos los cálculos de descenso de cargas por tramos, y resolveremos suponiendo que se trata de un sistema isostático. La viga se ha resuelto mediante el programa Wineva, para obtener una aproximación de dimensionado del perfil metálico con el que se realizara el apeo.

FORJADOS $(1,50\text{m} \times 1,00\text{m}) \times 9\text{KN/m}^2 \times 6 = 81,00\text{KN/ml}$

PAREDES PLANTA QUINTA $(0,15\text{m} \times 1,00\text{m} \times 2,80\text{m}) \times 17,65 \text{ KN/m}^3 \times 1 = 7,41\text{KN/ml}$

MURO DE CUBIERTA $(0,15\text{m} \times 1,00\text{m} \times 1,80\text{m}) \times 17,65 \text{ KN/m}^3 \times 1 = 4,771\text{KN/ml}$
93,18KN/ml

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA VIGA

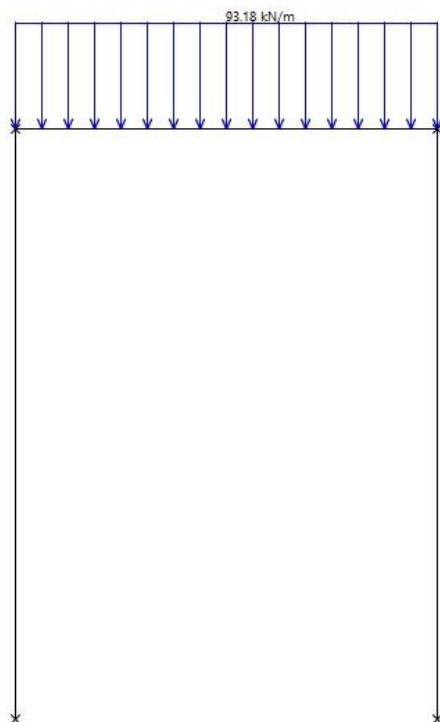


DIAGRAMA DE MOMENTOS

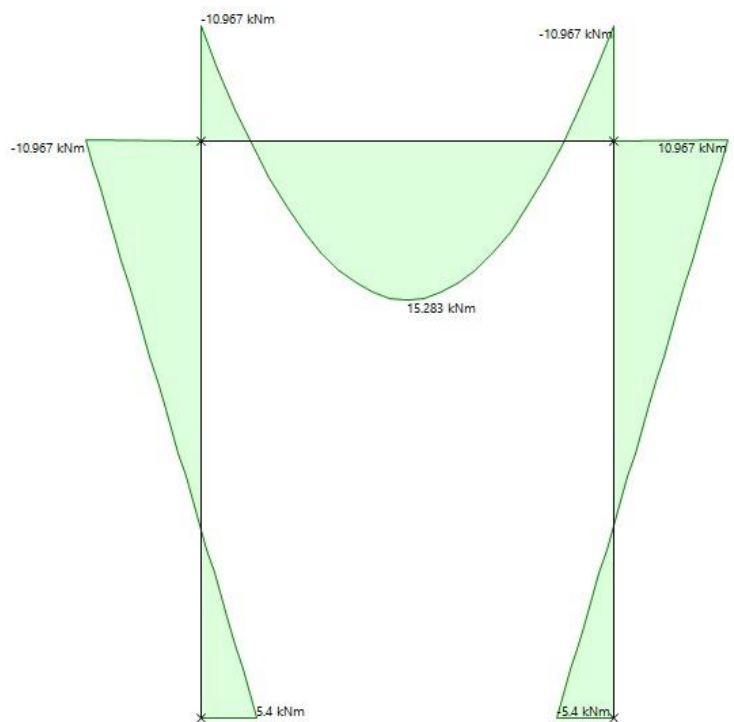
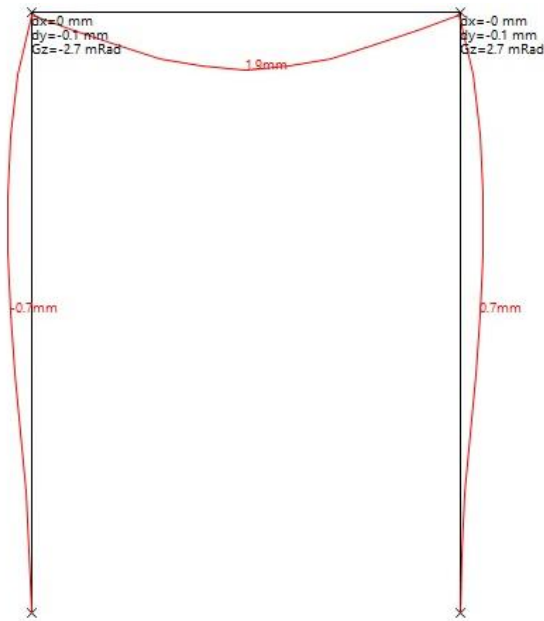


DIAGRAMA DE DEFORMACIONES



DIMENSIONADO DE LA VIGA

$$R_A = R_B = (q \cdot l) / 2 = (93,18 \cdot 1,70) / 2 = 79,20 \text{ KN}$$

$$M_{A-B} = (q \cdot l^2) / 8 = (93,18 \cdot 1,70^2) / 8 = 28,61 \text{ mKN}$$

$$WPL = M_{\max} / \sigma_{\text{adm}}$$

- $\sigma_{\text{adm}} = 275 / 1.05 \text{ N/mm}^2 \approx 261,905 \text{ KN/mm}^2$
- $M_{\max} = 28,61 \text{ mKN}$

$$WPL = 28,61 \cdot 10^6 \text{ KN} / 261,905 \text{ KN/mm}^2$$

$$WPL = 109,24 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

- Según el prontuario una IPE-160 = $124 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

Introducimos los datos en el programa de cálculo Wineva y obtenemos que:

La flecha permitida es de $f_{\text{adm}} = L / 500$ que en este caso es $f_{\text{adm}} = 1700 / 500 = 3,40 \text{ mm}$. Para un perfil IPE-160 tenemos una flecha de 1,90 mm, por lo tanto, este perfil cumple. **HEB-160**

A7. CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

$$\text{Potencia calorífica} = \text{Sup} \times F_A \times F_B \times F_C$$

$$\text{Nº elementos} = \text{Potencia calorífica} / \text{Potencia per elemento}$$

Planta Principal, 1, 2, 3 y 4 Vivienda A						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	25,37	76	0,90	1	1.735,31	24
Dormitorio	17,29	67	0,90	1	1.042,59	15
Baño	6,42	71	0,90	1	410,24	6
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.188,14	

Planta Principal, 1, 2, 3 y 4 Vivienda B						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	22,80	76	0,90	1	1.559,52	22
Dormitorio	17,29	67	0,90	1	1.042,59	15
Baño	6,42	71	0,90	1	410,24	6
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.012,35	

Planta Principal, 1, 2 y 3 Vivienda D, G						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Cocina	13,45	76	0,90	1	919,98	13
Sala de estar	11,73	76	0,90	1	802,33	12
Dormitorio 1	11,00	67	0,90	1	663,30	10
Dormitorio 2	8,00	67	0,90	1	482,40	7
Baño	7,23	53	0,90	1	344,87	5
Distribuidor	8,53	27	0,90	1	207,28	3
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.420,16	

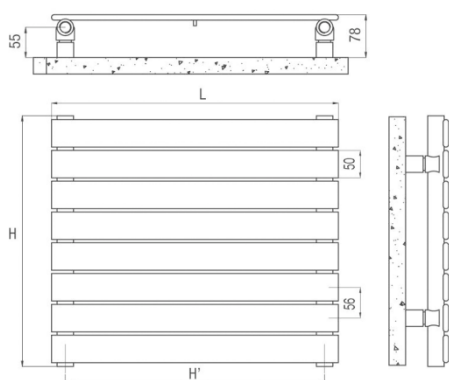
Planta Principal, 1, 2 y 3 Vivienda E, F						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	21,03	76	0,90	1	1.438,45	20
Dormitorio 1	10,89	67	0,90	1	656,67	10
Baño	4,57	71	0,90	1	292,02	5
Recibidor	4,20	53	0,90	1	200,34	3
Distribuidor	3,63	27	0,90	1	88,21	2
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					2.675,69	

Planta 4 Vivienda D						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	25,50	76	0,90	1	1.744,20	25
Dormitorio 1	11,00	67	0,90	1	663,30	10
Dormitorio 2	8,24	67	0,90	1	496,87	7
Baño	7,02	53	0,90	1	334,85	5
Distribuidor	8,53	27	0,90	1	207,28	3
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.446,50	

Planta 4 Vivienda E						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	23,90	76	0,90	1	1.634,76	23
Dormitorio 1	12,11	67	0,90	1	730,23	11
Baño	4,57	71	0,90	1	292,02	5
Distribuidor	8,16	27	0,90	1	198,29	3
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					2.855,30	

Planta 4 Vivienda F						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Comedor-Estar-Cocina	23,68	76	0,90	1	1.619,71	23
Dormitorio 1	11,00	67	0,90	1	663,30	10
Dormitorio 2	8,24	67	0,90	1	496,87	7
Baño	7,02	53	0,90	1	334,85	5
Distribuidor	8,53	27	0,90	1	207,28	3
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.322,01	

Planta 5						
	Sup. m ²	Factor A	Factor B	Factor C	Potencia	Nº elementos
Sala estar	23,68	76	0,90	1	1.619,71	23
Sala informática	11,00	67	0,90	1	663,30	10
Lavandería	8,24	67	0,90	1	496,87	7
POTENCIA TOTAL DE LA VIVIENDA					3.322,01	



Radiadores de diseño, fabricado con elementos de acero, de la casa comercial IRSAP modelo 920.

A8. CÁLCULO DE LA INSTALACION DE AGUA

Espacio	Zona	Nº aparatos	Ø mínimo (mm)	Caudal IFF (dm3/s)	Caudal ACS (dm3/s)	Caudal TOTAL IFF (dm3/s)	Caudal TOTAL ACS (dm3/s)
PLANTA BAJA							
Local 1	Lavabo	2	12	0,05		0,20	
	Lavamanos	2	12	0,05			
Local 2	Lavabo	2	12	0,05		0,20	
	Lavamanos	2	12	0,05			
TOTAL PLANTA						0,40	0,00
PLANTA PRINCIPAL, PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA							
Vivienda A	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda B	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda C	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda D	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda E	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda F	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
TOTAL PLANTA						3,00	1,38
PLANTA CUARTA							
Vivienda A	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda B	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda C	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda D	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
Vivienda E	Lavabo	1	12	0,05		0,50	0,23
	Lavamanos	1	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
	Fregadero	1	12	0,20	0,10		
TOTAL PLANTA						2,50	1,15
PLANTA QUINTA							
Zona de lavadoras	Lavadora	10	20	0,20	0,15	2,00	1,50
Vestidor	Lavabo	1	12	0,05		0,35	0,16
	Lavamanos	2	12	0,05	0,03		
	Ducha	1	12	0,20	0,10		
TOTAL PLANTA						2,35	1,66

▪ **Coefficiente K_1**

Planta principal, Primera, Segunda y Tercera: $K_1 = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad K_1 = \frac{1}{\sqrt{24-1}} = \mathbf{0,208}$

Planta Cuarta: $K_1 = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad K_1 = \frac{1}{\sqrt{20-1}} = \mathbf{0,229}$

▪ **Coefficiente de simultaneidad**

$$K_2 = \frac{19+N}{10(N+1)} \quad K_2 = \frac{19+29}{10(29+1)} = \frac{48}{300} = \mathbf{0,16}$$

▪ **Caudal por vivienda**

$$C_v = C_{IFF} \cdot K_1 + C_{ACS}$$

$$C_{p-4} = (0,50 \cdot 0,208) + 0,23 = \mathbf{0,334 \text{ l/s}}$$

$$C_5 = (0,50 \cdot 0,229) + 0,23 = \mathbf{0,344 \text{ l/s}}$$

▪ **Caudal de todas las viviendas**

$$C_E = C_{medio} \cdot N_{vivienda} \cdot K_2 =$$

$$C_E = 0,339 \cdot 29 \cdot 0,16 = \mathbf{1,57 \text{ l/s}}$$

▪ **Caudal del edificio**

$$C_T = C_E + C_{pb} + C_{p5}$$

$$C_T = 1,57 + 0,40 + 4,01 = \mathbf{5,98 \text{ l/s} = 358,80 \text{ l/min}}$$

La compañía contratada para el suministro de agua debe garantizar un caudal mínimo de 359l/min

A9. ASCENSOR

Incorporación de dos ascensores de la casa comercial Orona 3G 1010. Esta marca ofrece ascensores eléctricos sin sala de máquinas. Uno de estos ascensores tendrá capacidad para 4 personas, y el otro para 6 personas además de ser accesible.

Carga / capacidad		Cabina			Hueco *							
					Embarques		Puertas apertura lateral		Puertas apertura central		HF Foso	HUP Ult. Planta
							AH ¹ Ancho	FH ² Fondo	AH Ancho	FH ³ Fondo		
Personas	Q Carga	AC Ancho	FC Fondo	PL Luz	Accesibilidad	Nº de embarques						
4	320 kg	825	1100	700		1	1325	1350	1600	1300		3400
						2x180 ⁰		1500		1400		
						2x90 ⁰	1450	1350				
6	450 kg	1000	1250	800		1	1500	1500	1800	1450		3400 (3000) ⁵
						2x180 ⁰		1650		1550		
						2x90 ⁰	1625	1500				
8	630 kg	1100	1400	900		1	1600	1650	2000	1600	1000 (850) ⁴	3400 (3000) ⁵
						2x180 ⁰		1800		1700		
						2x90 ⁰	1725	1650				
		1200	1250	900		1	1700	1500	2000	1450		3400
						2x180 ⁰		1650		1550		
						2x90 ⁰	1825	1575				

1 Paso de personas bajo foso (Paracaldas en contrapeso) añadir 50 mm al AH

2 Fondo hueco con puertas apoyadas 60 mm en el forjado

3 Fondo hueco con puertas apoyadas 40 mm en el forjado

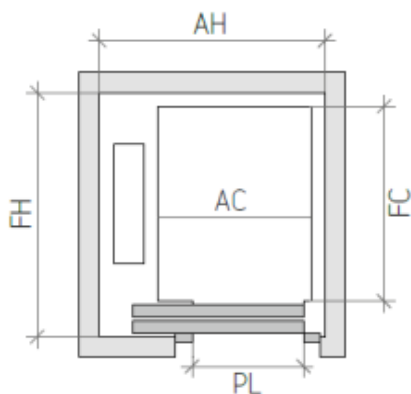
4 HF reducida opcional 850 mm

5 HUP mínima para altura interior de cabina (HC) de 2100 mm (HUP=HC+1300)

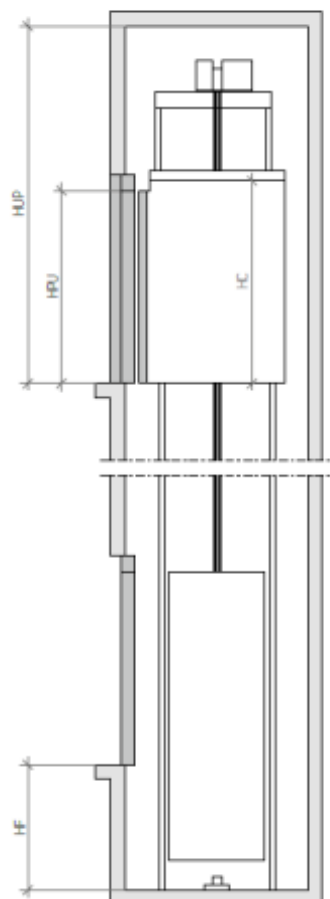
HUP reducida opcional solo para 6 y 8 personas (HUP=HC+900)

* Hueco sin desolomes

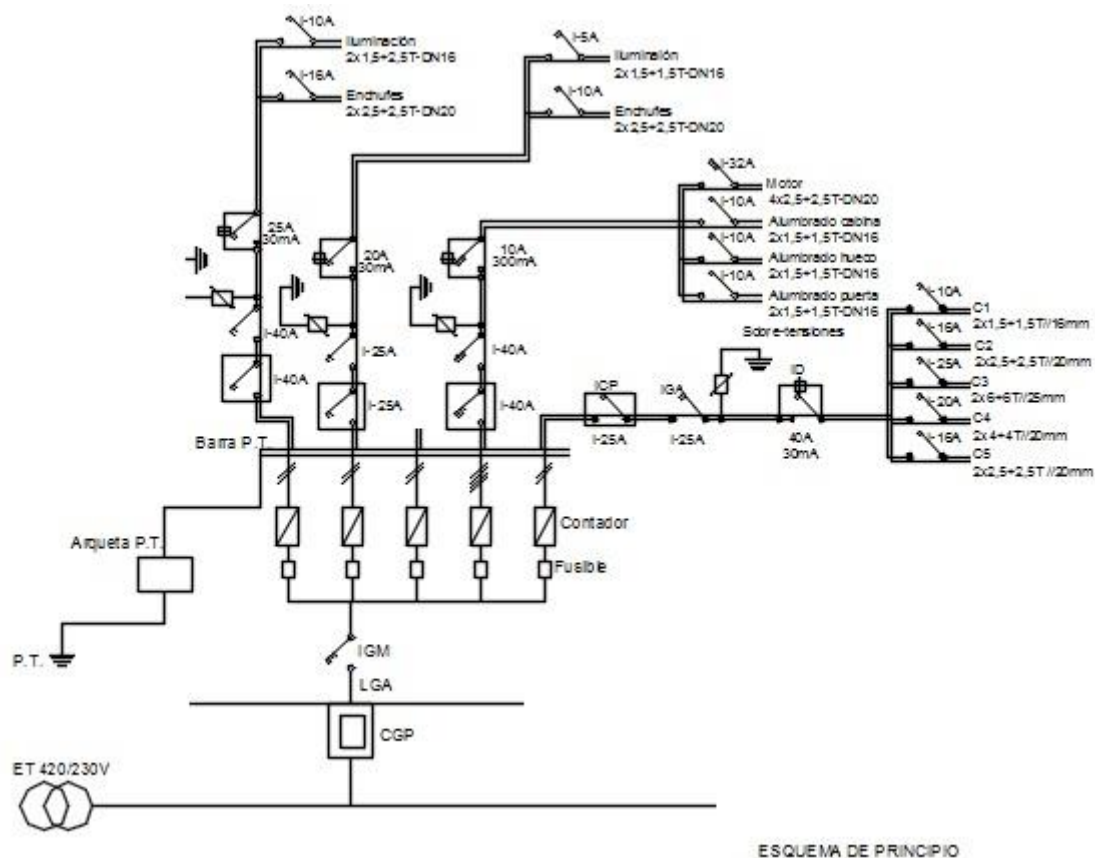
1 EMBARQUE



SECCIÓN VERTICAL



A10. ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA



A11. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					cada planta más
			2	4	6	8	10	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

A12. TABLA DE AISLANTES TÉRMICOS

Los materiales que no son biodegradables fueron descartados directamente de la selección del aislante térmico.

Material	Componentes	Conductividad térmica (W/mk)	Espesor (mm)	Absorción acústica	Precio (€/m2)	Coste energético de producción (MJ/kg2)	Emisiones de CO2 (kgCO2/kg)	Aplicación	Biodegradable
Celulosa	Celulosa Reciclada	0,04	40 a 140		27,5	1-25	0,056	Proyectado	Si
Lana de roca	Roca volcánica	0,03-0,05	15-50	0,90 - 1,00	3,00 - 9,00	15-25	8,59	Placas y rollo	No
Lana de oveja	85% Lana, 15% Fibra termofusible poliéster	0,04	60 a 100		7,00 - 9,00	10-40	1,50	Forma de manta	Si
Lana de vidrio	Filamentos de vidrio	0,03-0,05	20-100	0,20 - 0,90	7,00 - 18,00	15-50	3,91	Placas y rollo	No
Poliestireno expandido	Plástico espumado	0,029-0,053	30-80	0,36 - 0,90	4,00 - 14,00	75-125		Placas	No
Poliestireno extruido	Plástico espumado	0,025-0,04	30-80		8,00 - 13,00	75-125		Placas	No
Corcho	100% Corcho	0,037 - 0,040	20 a 100	0,33 - 0,35	12,00 - 15,00	1-25	0,24	Placas	Si
Poliuretano	Polímero	0,019-0,040	20-50	0,36 - 0,90	4,00 - 8,00	5-20	18,00	Placa y proyectado	No
Fibra de madera	92% de fibra de madera, 4% agua y 4% emulsión de parafina	0,04	40 a 240	0,65-0,80	10,00 - 14,00	5-25	78,75	Placas	Si

A13. CÁLCULO DE HIGROTHERMIA

Según la tabla B.1 del CTE-DB-HE1, la zona climática de la ciudad de Barcelona es la C2, que indica las transmitancias máximas que pueden los cerramientos y los huecos de este edificio.




D.2.10 ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,32$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

Para calcular las transmitancias de los cerramientos en contacto con el exterior hay que tener en cuenta la tabla E.1 del CTE-DB-HE1.

Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en $\text{m}^2 \text{ K/W}$

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

FACHADA PRINCIPAL. ORIENTACIÓN SE

- Propuesta de cerramiento

Acabado de piedra artificial.

$$R_{t1} = \frac{0,025 \text{ m}}{1,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,019 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Mortero de cemento colocado in situ.

$$R_{t2} = \frac{0,01 \text{ m}}{1,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,008 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Gero.

$$R_{t3} = \frac{0,28 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,35 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t4} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de Tablero OSB de 9mm.

$$R_{t5} = \frac{0,009 \text{ m}}{0,13 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,069 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,019 + 0,008 + 0,35 + 1,00 + 0,069 = 1,446 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 1,446 + 0,13 = 1,616 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,616 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,62 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,73 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 20°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 20,93^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,93^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,93 - \frac{0,069 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 20,34^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,34 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 12,17^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 12,17 - \frac{0,35 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 9,31^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 9,31 - \frac{0,008 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 9,24^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 9,24 - \frac{0,019 \cdot (22 - 8,80)}{1,616} = 9,08^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$Rv_1 = 0,13 \cdot 2,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,04 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_2 = 0,087 \cdot 1 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,27 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_3 = 0,048 \cdot 28 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 4,30 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_4 = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_5 = 0,013 \cdot 0,9 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,037 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_T = 1,04 + 0,27 + 4,30 + 1,02 + 0,037 = 6,667 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Cálculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{ve} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{vi} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,083}{6,667} = 1,573 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 13,75^\circ\text{C}$$

$$P_{v2} = 1,573 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{6,667} = 1,450 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 12,00^\circ\text{C}$$

$$P_{v3} = 1,450 - \frac{0,799 \cdot 4,30}{6,667} = 0,934 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 6,10^\circ\text{C}$$

$$P_{v4} = 0,934 - \frac{0,799 \cdot 0,27}{6,667} = 0,901 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 5,40^\circ\text{C}$$

$$P_{v5} = 0,901 - \frac{0,799 \cdot 1,04}{6,667} = 0,776 \text{ Kpa}$$

$$T_{R5} = 3,60^\circ\text{C}$$

- Huecos

El tanto por ciento de huecos de la fachada principal es del 27,75%. Por tanto la transmitancia máxima de dichas ventanas será de $4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

$$U_H = (1 - FM) \times U_{H_V} + FM \times U_{H_M}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vidrio Monolíticos = $5,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ventana 1

$$\text{Sup: } 2,40 \times 2,30 = 5,52 \text{ m}^2$$

$$5,52 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 5,52 - 3,50 = 2,02 \text{ m}^2$$

$$2,02 \text{ m}^2 - 0,366$$

$$U_{H1} = (1 - 0,366) \times 5,70 + 0,366 \times 2,20 = 3,61 + 0,80 = 4,41 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 2

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,30 = 1,95 \text{ m}^2$$

$$1,95 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,95 - 1,20 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$0,75 \text{ m}^2 - 0,385$$

$$U_{H1} = (1 - 0,385) \times 5,70 + 0,385 \times 2,20 = 3,50 + 0,85 = 4,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 3

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,00 = 1,50 \text{ m}^2$$

$$1,50 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,50 - 0,84 = 0,66 \text{ m}^2$$

$$0,66 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H1} = (1 - 0,44) \times 5,70 + 0,44 \times 2,20 = 3,76 + 0,97 = 4,73 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 10

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 0,80 \times 0,50 &= 0,40\text{m}^2 & 0,40\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,40 - 0,18 = 0,22\text{ m}^2 & 0,22\text{ m}^2 - 0,55 \\ U_{H1} &= (1 - 0,55) \times 5,70 + 0,55 \times 2,20 = 5,13 + 1,21 = 6,34\text{ W/m}^2\cdot\text{K} > 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Ventana 13

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 2,10 \times 2,85 &= 5,96\text{m}^2 & 5,96\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 5,96 - 3,64 = 2,32\text{ m}^2 & 2,32\text{ m}^2 - 0,39 \\ U_{H1} &= (1 - 0,39) \times 5,70 + 0,39 \times 2,20 = 3,47 + 0,86 = 4,33\text{ W/m}^2\cdot\text{K} > 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Vidrio Dobles de Bajo emisivo = $2,00\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Ventana 1

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 2,40 \times 2,30 &= 5,52\text{ m}^2 & 5,52\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 5,52 - 3,50 = 2,02\text{ m}^2 & 2,02\text{ m}^2 - 0,366 \\ U_{H1} &= (1 - 0,366) \times 2,00 + 0,366 \times 2,20 = 1,27 + 0,80 = 2,07\text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Ventana 2

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,30 &= 1,95\text{ m}^2 & 1,95\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,95 - 1,20 = 0,75\text{ m}^2 & 0,75\text{ m}^2 - 0,385 \\ U_{H1} &= (1 - 0,385) \times 2,00 + 0,385 \times 2,20 = 1,23 + 0,85 = 2,08\text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Ventana 3

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,00 &= 1,50\text{m}^2 & 1,50\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,50 - 0,84 = 0,66\text{ m}^2 & 0,66\text{ m}^2 - 0,44 \\ U_{H1} &= (1 - 0,44) \times 2,00 + 0,44 \times 2,20 = 1,12 + 0,97 = 2,09\text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Ventana 10

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 0,80 \times 0,50 &= 0,40\text{m}^2 & 0,40\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,40 - 0,18 = 0,22\text{ m}^2 & 0,22\text{ m}^2 - 0,55 \\ U_{H1} &= (1 - 0,55) \times 2,00 + 0,55 \times 2,20 = 0,90 + 1,21 = 2,11\text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

Ventana 13

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 2,10 \times 2,85 &= 5,96\text{m}^2 & 5,96\text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 5,96 - 3,64 = 2,32\text{ m}^2 & 2,32\text{ m}^2 - 0,39 \\ U_{H1} &= (1 - 0,39) \times 2,00 + 0,39 \times 2,20 = 1,22 + 0,86 = 2,08\text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 4,30\text{ W/m}^2\cdot\text{K} \end{aligned}$$

FACHADA POSTERIOR. ORIENTACIÓN NO

- Propuesta de cerramiento

Acabado de mortero monocapa

$$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,019 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Gero

$$R_{t2} = \frac{0,28 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,35 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t3} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de tablero OSB de 9mm

$$R_{t4} = \frac{0,009 \text{ m}}{0,13 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,069 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,019 + 0,35 + 1,00 + 0,069 = 1,438 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 1,535 + 0,13 = 1,608 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,608 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,62 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,73 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,608} = 20,93^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,93^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,93 - \frac{0,069 \cdot (22 - 8,80)}{1,608} = 20,36^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,36 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,608} = 12,15^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 12,15 - \frac{0,35 \cdot (22 - 8,80)}{1,608} = 9,27^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 9,27 - \frac{0,019 \cdot (22 - 8,80)}{1,608} = 9,11^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,087 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,41 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,048 \cdot 28 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 4,30 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v3} = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v5} = 0,013 \cdot 0,9 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,037 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{vT} = 0,41 + 4,30 + 1,02 + 0,037 = 5,767 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{v_e} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,083}{5,767} = 1,566 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 13,60^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 1,566 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{5,767} = 1,425 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 11,90^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 1,425 - \frac{0,799 \cdot 4,30}{5,767} = 0,829 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 4,40^\circ\text{C}$$

$$P_{v_4} = 0,829 - \frac{0,799 \cdot 0,41}{5,767} = 0,772 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 3,30^\circ\text{C}$$

- Huecos

El tanto por ciento de huecos de la fachada posterior es del 16,88%. Por tanto la transmitancia máxima de dichas ventanas será de $3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

$$U_H = (1 - FM) \times U_{H_v} + FM \times U_{H_M}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vidrio Monolíticos = $5,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ventana 1

$$\text{Sup: } 2,40 \times 2,30 = 5,52 \text{ m}^2$$

$$5,52 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 5,52 - 3,50 = 2,02 \text{ m}^2$$

$$2,02 \text{ m}^2 - 0,366$$

$$U_{H1} = (1 - 0,366) \times 5,70 + 0,366 \times 2,20 = 3,61 + 0,80 = 4,41 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 3

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,00 = 1,50 \text{ m}^2$$

$$1,50 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,50 - 0,84 = 0,66 \text{ m}^2$$

$$0,66 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H1} = (1 - 0,44) \times 5,70 + 0,44 \times 2,20 = 3,76 + 0,97 = 4,73 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 8

$$\text{Sup: } 1,00 \times 1,00 = 1,00 \text{ m}^2$$

$$1,00 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,00 - 0,56 = 0,44 \text{ m}^2$$

$$0,44 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H1} = (1 - 0,44) \times 5,70 + 0,44 \times 2,20 = 3,19 + 0,97 = 4,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 9

$$\text{Sup: } 1,00 \times 0,60 = 0,60 \text{ m}^2$$

$$0,60 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 0,60 - 0,32 = 0,28 \text{ m}^2$$

$$0,28 \text{ m}^2 - 0,47$$

$$U_{H1} = (1 - 0,47) \times 5,70 + 0,47 \times 2,20 = 3,02 + 1,03 = 4,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vidrio Dobles de Bajo emisivo = $2,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Ventana 1

$$\text{Sup: } 2,40 \times 2,30 = 5,52 \text{ m}^2$$

$$5,52 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 5,52 - 3,50 = 2,02 \text{ m}^2$$

$$2,02 \text{ m}^2 - 0,366$$

$$U_{H1} = (1 - 0,366) \times 2,00 + 0,366 \times 2,20 = 1,27 + 0,80 = 2,07 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 3,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Ventana 3

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,00 = 1,50 \text{ m}^2$$

$$1,50 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,50 - 0,84 = 0,66 \text{ m}^2$$

$$0,66 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H1} = (1 - 0,44) \times 2,00 + 0,44 \times 2,20 = 1,12 + 0,97 = 2,09 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 3,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Ventana 8

$$\text{Sup: } 1,00 \times 1,00 = 1,00 \text{ m}^2$$

$$1,00 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,00 - 0,56 = 0,44 \text{ m}^2$$

$$0,44 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H1} = (1 - 0,44) \times 2,00 + 0,44 \times 2,20 = 1,12 + 0,97 = 2,09 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 3,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Ventana 9

$$\text{Sup: } 1,00 \times 0,60 = 0,60 \text{ m}^2$$

$$0,60 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 0,60 - 0,32 = 0,28 \text{ m}^2$$

$$0,28 \text{ m}^2 - 0,47$$

$$U_{H1} = (1 - 0,47) \times 2,00 + 0,47 \times 2,20 = 1,06 + 1,03 = 2,09 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 3,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

FACHADAS PATIO DE LUCES

- Propuesta de cerramiento

Acabado de mortero monocapa

$$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,019 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Gero

$$R_{t2} = \frac{0,14 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,175 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t3} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de mortero monocapa

$$R_{t4} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,019 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,019 + 0,175 + 1,00 + 0,019 = 1,213 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{SI} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 1,213 + 0,13 = 1,383 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,383 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,72 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,73 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,383} = 20,76^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,76^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,76 - \frac{0,019 \cdot (22 - 8,80)}{1,383} = 20,57^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,57 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,383} = 11,02^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 11,02 - \frac{0,175 \cdot (22 - 8,80)}{1,383} = 9,35^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 9,35 - \frac{0,019 \cdot (22 - 8,80)}{1,383} = 9,16^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,087 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,41 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,048 \cdot 14 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,15 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v3} = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,2702 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v4} = 0,087 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,41 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{vT} = 0,41 + 2,15 + 1,02 + 0,41 = 3,99 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{ve} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_i} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,41}{3,99} = 1,495 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_1} = 13,00^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 1,495 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{3,99} = 1,290 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_2} = 10,60^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 1,290 - \frac{0,799 \cdot 2,15}{3,99} = 0,859 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_3} = 4,35^\circ\text{C}$$

$$P_{v_4} = 0,859 - \frac{0,799 \cdot 0,41}{3,99} = 0,776 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_4} = 3,20^\circ\text{C}$$

- Huecos

El tanto por ciento de huecos de la fachada posterior es del 16,88%. Por tanto la transmitancia máxima de dichas ventanas será de $3,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

$$U_H = (1 - FM) \times U_{H_V} + FM \times U_{H_M}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vidrio Monolíticos = $5,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ventana 1

$$\text{Sup: } 2,40 \times 2,30 = 5,52 \text{ m}^2$$

$$5,52 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 5,52 - 3,50 = 2,02 \text{ m}^2$$

$$2,02 \text{ m}^2 - 0,366$$

$$U_{H_1} = (1 - 0,366) \times 5,70 + 0,366 \times 2,20 = 3,61 + 0,80 = 4,41 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 2

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,30 = 1,95 \text{ m}^2$$

$$1,95 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,95 - 1,20 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$0,75 \text{ m}^2 - 0,385$$

$$U_{H_1} = (1 - 0,385) \times 5,70 + 0,385 \times 2,20 = 3,50 + 0,85 = 4,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 3

$$\text{Sup: } 1,50 \times 1,00 = 1,50 \text{ m}^2$$

$$1,50 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,50 - 0,84 = 0,66 \text{ m}^2$$

$$0,66 \text{ m}^2 - 0,44$$

$$U_{H_1} = (1 - 0,44) \times 5,70 + 0,44 \times 2,20 = 3,76 + 0,97 = 4,73 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 4

$$\text{Sup: } 1,50 \times 0,85 = 1,275 \text{ m}^2$$

$$1,275 \text{ m}^2 - 1$$

$$\text{Sup. Marco} = 1,275 - 0,78 = 0,495 \text{ m}^2$$

$$0,495 \text{ m}^2 - 0,39$$

$$U_{H_1} = (1 - 0,39) \times 5,70 + 0,39 \times 2,20 = 3,48 + 0,86 = 4,34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Ventana 5

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 0,85 &= 1,2 \text{ m}^2 & 1,2 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,275 - 0,78 = 0,48 \text{ m}^2 & 0,48 \text{ m}^2 - 0,40 \\ U_{H1} &= (1 - 0,40) \times 5,70 + 0,40 \times 2,20 = 3,42 + 0,88 = 4,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 6

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 0,60 &= 0,90 \text{ m}^2 & 0,90 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,90 - 0,48 = 0,42 \text{ m}^2 & 0,42 \text{ m}^2 - 0,46 \\ U_{H1} &= (1 - 0,46) \times 5,70 + 0,46 \times 2,20 = 3,08 + 1,01 = 4,09 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 7

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,00 &= 1,50 \text{ m}^2 & 1,50 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,50 - 1,00 = 0,50 \text{ m}^2 & 0,50 \text{ m}^2 - 0,33 \\ U_{H1} &= (1 - 0,33) \times 5,70 + 0,33 \times 2,20 = 3,82 + 0,73 = 4,55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 10

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 0,80 \times 0,50 &= 0,40 \text{ m}^2 & 0,40 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,40 - 0,18 = 0,22 \text{ m}^2 & 0,22 \text{ m}^2 - 0,55 \\ U_{H1} &= (1 - 0,55) \times 5,70 + 0,55 \times 2,20 = 5,13 + 1,21 = 6,34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 12

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,30 \times 2,05 &= 2,67 \text{ m}^2 & 2,67 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 2,67 - 1,65 = 1,02 \text{ m}^2 & 1,02 \text{ m}^2 - 0,38 \\ U_{H1} &= (1 - 0,38) \times 5,70 + 0,38 \times 2,20 = 3,53 + 0,84 = 4,37 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Marco de Madera de densidad Media-Alta = $2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vidrio Dobles de Bajo emisivo = $2,00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ventana 1

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 2,40 \times 2,30 &= 5,52 \text{ m}^2 & 5,52 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 5,52 - 3,50 = 2,02 \text{ m}^2 & 2,02 \text{ m}^2 - 0,366 \\ U_{H1} &= (1 - 0,366) \times 2,00 + 0,366 \times 2,20 = 1,27 + 0,80 = 2,07 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 2

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,30 &= 1,95 \text{ m}^2 & 1,95 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,95 - 1,20 = 0,75 \text{ m}^2 & 0,75 \text{ m}^2 - 0,385 \\ U_{H1} &= (1 - 0,385) \times 2,00 + 0,385 \times 2,20 = 1,23 + 0,85 = 2,08 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 3

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,00 &= 1,50 \text{ m}^2 & 1,50 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,50 - 0,84 = 0,66 \text{ m}^2 & 0,66 \text{ m}^2 - 0,44 \\ U_{H1} &= (1 - 0,44) \times 2,00 + 0,44 \times 2,20 = 1,12 + 0,97 = 2,09 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 4

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 0,85 &= 1,275 \text{ m}^2 & 1,275 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,275 - 0,78 = 0,495 \text{ m}^2 & 0,495 \text{ m}^2 - 0,39 \\ U_{H1} &= (1 - 0,39) \times 2,00 + 0,39 \times 2,20 = 1,22 + 0,86 = 2,08 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 5

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 0,85 &= 1,2 \text{ m}^2 & 1,2 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,275 - 0,78 = 0,48 \text{ m}^2 & 0,48 \text{ m}^2 - 0,40 \\ U_{H1} &= (1 - 0,40) \times 2,00 + 0,40 \times 2,20 = 1,20 + 0,88 = 2,08 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 6

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 0,60 &= 0,90 \text{ m}^2 & 0,90 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,90 - 0,48 = 0,42 \text{ m}^2 & 0,42 \text{ m}^2 - 0,46 \\ U_{H1} &= (1 - 0,46) \times 2,00 + 0,46 \times 2,20 = 1,08 + 1,01 = 2,09 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 7

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,50 \times 1,00 &= 1,50 \text{ m}^2 & 1,50 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 1,50 - 1,00 = 0,50 \text{ m}^2 & 0,50 \text{ m}^2 - 0,33 \\ U_{H1} &= (1 - 0,33) \times 2,00 + 0,33 \times 2,20 = 1,34 + 0,73 = 2,07 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 10

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 0,80 \times 0,50 &= 0,40 \text{ m}^2 & 0,40 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 0,40 - 0,18 = 0,22 \text{ m}^2 & 0,22 \text{ m}^2 - 0,55 \\ U_{H1} &= (1 - 0,55) \times 2,00 + 0,55 \times 2,20 = 0,90 + 1,21 = 2,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

Ventana 12

$$\begin{aligned} \text{Sup: } 1,30 \times 2,05 &= 2,67 \text{ m}^2 & 2,67 \text{ m}^2 - 1 \\ \text{Sup. Marco} &= 2,67 - 1,65 = 1,02 \text{ m}^2 & 1,02 \text{ m}^2 - 0,38 \\ U_{H1} &= (1 - 0,38) \times 2,00 + 0,38 \times 2,20 = 1,24 + 0,84 = 2,08 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 2,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \end{aligned}$$

CUBIERTA PLANA INVERTIDA

- Propuesta de cerramiento

Enlucido de yeso	$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,05 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Forjado unidireccional de entrevigado cerámico	$R_{t2} = 0,28 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Hormigón para la creación de pendientes	$R_{t3} = \frac{0,02 \text{ m}}{1,15 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,017 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Lámina impermeable de caucho de EPDM	$R_{t4} = \frac{0,003 \text{ m}}{0,25 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,012 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Aislamiento térmico de Corcho Natural de 80mm	$R_{t5} = \frac{0,08 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 2,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Acabado de piedra natural de 30mm	$R_{t6} = \frac{0,03 \text{ m}}{0,55 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,54 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$

$$R_t = 0,05 + 0,28 + 0,017 + 0,012 + 2,00 + 0,54 = 2,899 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{SI} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 2,899 + 0,10 = 3,039 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{3,039 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,33 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,41 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 21,43^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 21,43^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 21,47 - \frac{0,054 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 21,19^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 21,19 - \frac{2,00 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 12,52^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 12,52 - \frac{0,02 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 12,43^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 12,43 - \frac{0,017 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 12,36^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t6} = 12,36 - \frac{0,28 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 11,15^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 11,15 - \frac{0,05 \cdot (22 - 8,80)}{3,047} = 10,98^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,016 \cdot 3 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,53 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_2 = 0,08 \cdot 8 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,04 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_3 = 0,007 \cdot 1 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,022 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_4 = 0,18 \cdot 2 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,51 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_5 = 0,122 \cdot 25 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 9,76 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_6 = 0,09 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,43 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_T = 1,53 + 2,04 + 0,022 + 1,51 + 9,76 + 0,43 = 15,202 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$Pv_i = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$Pv_e = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$Ap = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Calculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$Pv_i = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$Pv_1 = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,54}{15,202} = 1,549 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 13,50^\circ\text{C}$$

$$Pv_2 = 1,549 - \frac{0,799 \cdot 2,00}{15,202} = 1,443 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 12,30^\circ\text{C}$$

$$Pv_3 = 1,443 - \frac{0,799 \cdot 0,022}{15,202} = 1,441 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 12,25^\circ\text{C}$$

$$Pv_4 = 1,441 - \frac{0,799 \cdot 1,51}{15,202} = 1,361 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 11,50^\circ\text{C}$$

$$Pv_5 = 1,361 - \frac{0,799 \cdot 9,76}{15,202} = 0,848 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 4,60^\circ\text{C}$$

$$Pv_6 = 0,848 - \frac{0,799 \cdot 0,43}{15,202} = 0,825 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 4,30^\circ\text{C}$$

CUBIERTA AJARDINADA

- Propuesta de cerramiento

Enlucido de yeso

$$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,05 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Forjado unidireccional de entrevigado cerámico

$$R_{t2} = 0,28 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Hormigón para la creación de pendientes

$$R_{t3} = \frac{0,05 \text{ m}}{1,15 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,043 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Lámina impermeable de caucho de EPDM

$$R_{t4} = \frac{0,003 \text{ m}}{0,25 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,012 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 80mm

$$R_{t5} = \frac{0,08 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 2,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de tierra vegetal de 80mm

$$R_{t6} = \frac{0,08 \text{ m}}{0,52 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,15 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,05 + 0,28 + 0,043 + 0,012 + 2,00 + 0,15 = 2,535 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{SI} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 2,535 + 0,10 = 2,675 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{2,675 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,37 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,41 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 21,36^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 21,36^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 21,36 - \frac{0,15 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 20,62^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,62 - \frac{2,00 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 10,78^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 10,78 - \frac{0,02 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 10,68^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 10,68 - \frac{0,043 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 10,47^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t6} = 10,47 - \frac{0,28 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 9,09^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 9,09 - \frac{0,05 \cdot (22 - 8,80)}{2,683} = 8,84^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,205 \cdot 8 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 5,24 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,08 \cdot 8 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,04 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v3} = 0,007 \cdot 1 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,022 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_4 = 0,18 \cdot 5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,88 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_5 = 0,122 \cdot 25 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 9,76 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_6 = 0,09 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,43 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_T = 5,24 + 2,04 + 0,022 + 2,88 + 9,76 + 0,43 = 20,372 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

- Cálculo presión de vapor interior y exterior

$$Pv_i = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$Pv_e = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$Ap = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$Pv_i = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_1 = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 5,24}{20,372} = 1,372 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 11,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_2 = 1,372 - \frac{0,799 \cdot 2,04}{20,372} = 1,291 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 10,60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_3 = 1,291 - \frac{0,799 \cdot 0,022}{20,372} = 1,252 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 10,20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_4 = 1,252 - \frac{0,799 \cdot 2,88}{20,372} = 1,139 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 8,90 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_5 = 1,139 - \frac{0,799 \cdot 9,76}{20,372} = 0,756 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 3,20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_6 = 0,756 - \frac{0,799 \cdot 0,43}{20,372} = 0,739 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 2,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

CUBIERTA CON SUELO TECNICO

- Propuesta de cerramiento

Enlucido de yeso	$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,05 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Forjado unidireccional de entrevigado cerámico	$R_{t2} = 0,28 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Hormigón para la creación de pendientes	$R_{t3} = \frac{0,05 \text{ m}}{1,15 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,043 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Lámina impermeable de caucho de EPDM	$R_{t4} = \frac{0,003 \text{ m}}{0,25 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,012 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Aislamiento térmico de Corcho Natural de 80mm	$R_{t5} = \frac{0,08 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 2,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Cámara de aire ligeramente ventilada	$R_{t6} = \frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$
Acabado de baldosa terrazo de 50mm	$R_{t7} = \frac{0,05 \text{ m}}{3,50 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,014 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$

$$R_t = 0,05 + 0,28 + 0,043 + 0,012 + 2,00 + 0,08 + 0,014 = 2,479 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,04 + 2,479 + 0,10 = 2,619 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{2,619 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,38 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,41 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 21,34^\circ\text{C}$$

$\Theta_T = 21,34^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C}$ Hay peligro de condensación.

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 21,34 - \frac{0,014 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 21,92^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t1} = 21,92 - \frac{0,08 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 21,51^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 21,51 - \frac{2,00 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 11,46^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 11,46 - \frac{0,02 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 11,24^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 11,24 - \frac{0,043 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 11,02^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t6} = 11,02 - \frac{0,28 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 9,61^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t5} = 9,61 - \frac{0,05 \cdot (22 - 8,80)}{2,627} = 9,35^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$Rv_1 = 0,28 \cdot 5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 4,48 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_2 = 0,004 \cdot 5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,064 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_3 = 0,08 \cdot 8 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,04 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_4 = 0,007 \cdot 1 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,022 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_5 = 0,18 \cdot 5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,88 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_6 = 0,122 \cdot 25 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 9,76 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_7 = 0,09 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,43 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_T = 4,48 + 0,064 + 2,04 + 0,022 + 2,88 + 9,76 + 0,43 = 19,676 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$Pv_i = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$Pv_e = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$Ap = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Calculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$Pv_i = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_1 = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 4,48}{19,676} = 1,396 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 11,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_2 = 1,396 - \frac{0,799 \cdot 0,064}{19,676} = 1,393 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 11,70 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_3 = 1,393 - \frac{0,799 \cdot 2,04}{19,676} = 1,310 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 11,10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_4 = 1,310 - \frac{0,799 \cdot 0,022}{19,676} = 1,309 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 11,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_5 = 1,309 - \frac{0,799 \cdot 2,88}{19,676} = 1,192 \text{ Kpa}$$

$$T_{R5} = 8,90 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_6 = 1,192 - \frac{0,799 \cdot 9,76}{19,676} = 0,795 \text{ Kpa}$$

$$T_{R6} = 3,90 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Pv_7 = 0,795 - \frac{0,799 \cdot 0,43}{19,676} = 0,777 \text{ Kpa}$$

$$T_{R7} = 3,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

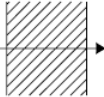
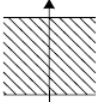
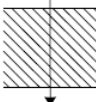
Según la tabla 2.4 del CTE-DB-HE1, la zona climática de la ciudad de Barcelona es la C2, que indica las transmitancias máximas que pueden los cerramientos i los huecos de esta vivienda.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales y verticales</i>	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Para calcular las transmitancias de los cerramientos interiores hay que tener en cuenta la tabla E.6 del CTE-DB-HE1.

Tabla E.6 Resistencias térmicas superficiales de *particiones interiores* en m²K/W

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor		R_{se}	R_{si}
<i>Particiones interiores</i> verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal		0,13	0,13
<i>Particiones interiores</i> horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente		0,10	0,10
<i>Particiones interiores</i> horizontales y flujo descendente		0,17	0,17

MEDIANERAS

- Propuesta de cerramiento

Gero

$$R_{t1} = \frac{0,14 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,175 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t3} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de Tablero OSB de 9mm.

$$R_{t5} = \frac{0,009 \text{ m}}{0,13 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,069 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,175 + 1,00 + 0,069 = 1,244 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,13 + 1,244 + 0,13 = 1,504 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,504 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,66 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,504} = 20,85^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,85^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,85 - \frac{0,069 \cdot (22 - 8,80)}{1,504} = 20,24^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 20,24 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,504} = 11,46^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 11,46 - \frac{0,175 \cdot (22 - 8,80)}{1,504} = 9,93^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,048 \cdot 14 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,15 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v4} = 0,013 \cdot 0,9 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,037 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{vT} = 2,15 + 1,02 + 0,037 = 3,207 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{ve} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,037}{3,207} = 1,568 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 13,50^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 1,568 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{3,207} = 1,314 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 11,00^\circ\text{C}$$

$$P_{v_4} = 1,314 - \frac{0,799 \cdot 2,15}{3,207} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$T_{R4} = 3,60^\circ\text{C}$$

CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON ZONAS NO HABITABLES

- Propuesta de cerramiento

Acabado de mortero monocapa

$$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,019 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Gero

$$R_{t2} = \frac{0,14 \text{ m}}{0,80 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,175 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t4} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de Tablero OSB de 9mm.

$$R_{t6} = \frac{0,009 \text{ m}}{0,13 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,069 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,019 + 0,175 + 1,00 + 0,069 = 1,263 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,13 + 1,263 + 0,13 = 1,523 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,523 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,66 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,523} = 20,87^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,87^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,87 - \frac{0,069 \cdot (22 - 8,80)}{1,523} = 20,27^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,27 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,523} = 11,60^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 11,60 - \frac{0,175 \cdot (22 - 8,80)}{1,523} = 10,08^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 10,08 - \frac{0,019 \cdot (22 - 8,80)}{1,523} = 9,91^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,087 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,41 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,048 \cdot 14 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 2,15 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v3} = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v4} = 0,013 \cdot 0,9 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,037 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{vT} = 0,41 + 2,15 + 1,02 + 0,037 = 3,617 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{ve} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_i} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 0,037}{3,61} = 1,569 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_1} = 13,70^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 1,569 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{3,61} = 1,344 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_2} = 11,50^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 1,344 - \frac{0,799 \cdot 2,15}{3,61} = 0,868 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_3} = 4,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_4} = 0,868 - \frac{0,799 \cdot 0,41}{3,61} = 0,777 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_4} = 3,60^\circ\text{C}$$

SUELO ENTRE PLANTA BAJA Y PLANTA PRINCIPAL

- Propuesta de cerramiento

Enlucido de yeso

$$R_{t1} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,05 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Forjado unidireccional de entrevigado cerámico

$$R_{t2} = 0,28 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t4} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Tarima flotante de madera de 15mm

$$R_{t6} = \frac{0,015 \text{ m}}{0,29 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,051 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,05 + 0,28 + 1,00 + 0,051 = 1,381 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,10 + 1,381 + 0,10 = 1,581 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,581 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,63 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,581} = 20,95^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,95^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,95 - \frac{0,051 \cdot (22 - 8,80)}{1,581} = 20,52^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,53 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,581} = 12,17^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 12,17 - \frac{0,28 \cdot (22 - 8,80)}{1,581} = 9,83^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 9,83 - \frac{0,05 \cdot (22 - 8,80)}{1,581} = 9,41^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$Rv_1 = 0,13 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,62 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_2 = 0,122 \cdot 25 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 9,75 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_3 = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_4 = 0,87 \cdot 1,5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 4,17 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$Rv_T = 0,62 + 9,75 + 1,02 + 4,17 = 15,56 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$Pv_i = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$Pv_e = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Cálculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_i} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 4,17}{15,56} = 1,363 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_1} = 11,40^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 1,363 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{15,56} = 1,310 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_2} = 11,10^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 1,310 - \frac{0,799 \cdot 9,75}{15,56} = 0,809 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_3} = 4,10^\circ\text{C}$$

$$P_{v_4} = 0,809 - \frac{0,799 \cdot 0,62}{15,56} = 0,777 \text{ Kpa}$$

$$T_{R_4} = 3,60^\circ\text{C}$$

SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

- Propuesta de cerramiento

Losa de hormigón en masa de 20mm

$$R_{t1} = \frac{0,20 \text{ m}}{2,00 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,1 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 60mm

$$R_{t2} = \frac{0,06 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,50 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Cámara de aire ligeramente ventilada

$$R_{t3} = \frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de piedra natural

$$R_{t4} = \frac{0,03 \text{ m}}{0,29 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,1 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,1 + 1,50 + 0,08 + 0,1 = 1,78 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,10 + 1,78 + 0,10 = 1,98 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,98 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,49 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,98} = 21,13^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 21,13^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 21,13 - \frac{0,1 \cdot (22 - 8,80)}{1,98} = 20,46^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 20,46 - \frac{1,50 \cdot (22 - 8,80)}{1,98} = 10,46^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 10,46 - \frac{0,08 \cdot (22 - 8,80)}{1,98} = 9,92^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t4} = 9,92 - \frac{0,1 \cdot (22 - 8,80)}{1,98} = 9,25^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$R_{v1} = 0,26 \cdot 20 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 16,64 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v2} = 0,08 \cdot 6 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,53 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v3} = 0,004 \cdot 5 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,064 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{v4} = 0,16 \cdot 3 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,54 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

$$R_{vT} = 16,64 + 0,064 + 1,53 + 1,54 = 19,774 \text{ Kpa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$P_{vi} = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$P_{v_e} = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$A_p = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Calculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$P_{v_i} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$P_{v_1} = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 16,64}{19,774} = 0,905 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 5,50^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 0,905 - \frac{0,799 \cdot 1,53}{19,774} = 0,843 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 4,40^\circ\text{C}$$

$$P_{v_2} = 0,843 - \frac{0,799 \cdot 0,064}{19,774} = 0,840 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 4,30^\circ\text{C}$$

$$P_{v_3} = 0,840 - \frac{0,799 \cdot 1,54}{19,774} = 0,777 \text{ Kpa}$$

$$T_{R3} = 3,60^\circ\text{C}$$

- **Propuesta de cerramiento**

Muro de hormigón armado de 30cm

$$R_{t1} = \frac{0,30 \text{ m}}{2,50 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,12 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Aislamiento térmico de Corcho Natural de 40mm

$$R_{t2} = \frac{0,04 \text{ m}}{0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 1,00 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

Acabado de tablero OSB de 9mm

$$R_{t4} = \frac{0,009 \text{ m}}{0,13 \text{ W/m}\cdot\text{K}} = 0,069 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_t = 0,12 + 1,00 + 0,069 = 1,189 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$R_T = R_{Si} + R_t + R_{SE} = 0,13 + 1,189 + 0,13 = 1,449 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{1,449 \text{ m}^2\text{K}\cdot\text{W}} = 0,69 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,95 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- Calculo de la condensación superficial del nuevo sistema.

Humedad interior: 60%

Temperatura interior: 22°C

Humedad exterior (Enero): 73%

Temperatura exterior (Enero): 8,80°C

$$\Theta_T = 22,00 - \frac{0,13 \cdot (22 - 8,80)}{1,449} = 20,81^\circ\text{C}$$

$$\Theta_T = 20,81^\circ\text{C} < 22,00^\circ\text{C} \text{ Hay peligro de condensación.}$$

- Calculo de las condensaciones intersticiales.

$$\Theta_{t1} = 20,81 - \frac{0,12 \cdot (22 - 8,80)}{1,449} = 19,71^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t2} = 19,71 - \frac{1,00 \cdot (22 - 8,80)}{1,449} = 10,60^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{t3} = 10,60 - \frac{0,069 \cdot (22 - 8,80)}{1,449} = 9,97^\circ\text{C}$$

- Calculo de las temperaturas de rosada de cada capa. Calculo de la resistencia de vapor de cada material.

$$Rv_1 = 0,25 \cdot 30 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 23,94 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_2 = 0,08 \cdot 4 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 1,02 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_3 = 0,013 \cdot 0,9 \cdot \frac{101,33}{760} \cdot \frac{24}{1} = 0,037 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

$$Rv_T = 23,94 + 1,02 + 0,037 = 24,99 \text{ Kpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h/gr}$$

- Calculo presión de vapor interior y exterior

$$Pv_i = 15,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$Pv_e = 7,80 \text{ mbar} - \frac{1 \text{ kpa}}{10,013 \text{ mbar}} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$Ap = 1,578 - 0,779 = 0,799 \text{ Kpa}$$

- Calculo presión de vapor por capa y la temperatura de rosada.

$$Pv_i = 1,578 \text{ Kpa}$$

$$T_{Ri} = 13,80^\circ\text{C}$$

$$Pv_1 = 1,578 - \frac{0,799 \cdot 23,94}{24,997} = 0,812 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 13,70^\circ\text{C}$$

$$Pv_2 = 0,812 - \frac{0,799 \cdot 1,02}{24,997} = 0,779 \text{ Kpa}$$

$$T_{R1} = 4,40^\circ\text{C}$$

$$Pv_2 = 0,779 - \frac{0,799 \cdot 0,037}{24,997} = 0,778 \text{ Kpa}$$

$$T_{R2} = 4,30^\circ\text{C}$$

A14. ESTADO DE MEDICIONES

ESTADO DE MEDICIONES							
Nº orden		DESIGNACIÓN DE LA OBRA	DETALLE DE MEDICIONES	PARTES IGUALES	CANTIDADES		UD
Proyec	Codif				PARCIALES	TOTALES	
CAPITULO I - DERRIBOS							
1.1.Derribo y desmontaje de cubierta							
1	1.1.1.	m² de derribo de estructura metálica de claraboya con medios manuales y mecánicos y carga manual de escombros sobre camión o contenedor					
		Pl. Cubierta	19,14	1	19,14		
			6,88	1	6,88		
			7,63	1	7,63		
			7,63	1	7,63		
						41,28 m²	
3	1.1.3	m² Derribo de cubierta ventilada formada por tabiquillos conejeros de 20 cm de altura media y pavimento cerámico con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor					
		Pl. Quinta	76,67	1	76,67	-	
		Pl. Cubierta	129,39	1	129,39	-	
						206,06 m²	
4	1.1.4	m² arranque de pavimento de baldosa cerámica o de gres de dos capas como máximo, colocadas con mortero de cemento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor					
		Pl. Sótano	12,71	1	12,71	-	
		Pl. Baja	8,27	1	8,27	-	
		Pl. Principal	271,66	1	271,66	-	
			6,10	2	12,20	-	
			5,87	2	11,74	-	
		Pl. Cuarta	40,10	1	40,10	-	
		Pl. Quinta	17,87	1	17,87	-	
						374,55 m²	
1.2.Derribo de paredes y tabiques							
5	1.2.1.	m² de derribo de tabicón de cerámica 10 cm de espesor, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor					
		Pl. Sótano	1,93x2,50	1	4,83		
		Pl. Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	17,25x2,80	5	241,50		
						246,33 m²	
6	1.2.2.	m² Derribo de tabique de cerámica de 5 cm de espesor, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor					
		Pl. Sótano	12,43x2,50	1	31,08		
		Pl. Baja	9,70x4,00	2	77,60		
			3,15x3,59	2	22,62		
			2,50x2,97	1	7,43		
			3,25x4,00	2	26,00		
			1,35x4,00	2	10,80		
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	7,57x2,80	2	42,39		
			24,40x2,80	2	136,64		
			30,80x2,80	1	86,24		
			4,90x2,80	3	41,16		
		Pl. Cuarta	20,58x2,80	2	57,62		
			2,55x2,80	4	7,14		
			0,45x2,80	6	1,26		
			1,50x2,80	4	4,20		
			3,80x2,80	4	10,64		
			30,80x2,80	1	86,24		
			4,90x2,80	3	41,16		

		Pl. Cubierta	18,70x2,80	2	104,72	
			2,00x2,80	12	67,20	
			10,05x2,80	1	28,14	
			1,05x2,80	4	11,76	
						870,96 m²
1.3.Derribo de estructuras						
7	1.3.1.	m² de derribo de losa de escalera de hormigón armado, a mano y con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Baja	4,26x1,00	2	8,52	
						8,52 m²
8	1.4.1.	m² de derribo de techo completo, entrevigado, vigueta de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Forjado Pl. Sótano	1,00x2,50	1	2,50	
			1,15x1,75	1	2,01	
		Forjado Pl. Sótano, Baja, Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	1,90x1,60	7	21,28	
						25,79 m²
1.4.Derribo de pavimentos						
9	1.4.1	m² de arranque de pavimento de piedra natural (mármol), con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	14,06	1	14,06	
		Pl. Baja	62,11	1	62,11	
		Pl. Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	10,01	5	50,05	
		Pl. Quinta	10,15	1	10,15	
						136,37 m²
10	1.4.2	m² de arranque de pavimento de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	27,28	1	27,28	
		Pl. Baja	20,33	1	20,33	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	237,74	4	950,96	
		Pl. Cuarta	224,88	1	224,88	
		Pl. Quinta	51,26	1	51,26	
						1274,71 m²
11	1.4.3	m² de arranque de pavimento cerámico, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	5,46	1	5,46	
		Pl. Baja	548,8	1	548,8	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	24,45	8	195,60	
			18,45	4	73,80	
		Pl. Cuarta	17,06	2	34,12	
			18,45	1	18,45	
		Pl. Quinta	5,65	1	5,65	
						881,88 m²
12	1.4.4	m de arranque de revestimiento de peldaño, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Escalera	0,17	110	18,70	
			0,26	112	29,12	
			0,25	2	0,50	
			0,21	5	1,05	
			0,32	3	0,96	
						50,33 m²
13	1.4.5	m de arranque de zócalo de piedra, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
		Pl. Sótano	16,30	1	16,30	
		Pl. Baja	48,00	1	48,00	

		Pl. Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	17,54	5	87,70	
		Pl. Quinta	17,69	1	17,69	
						169,69 m
14	1.4.6	m de arranque de zócalo de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	21,2	1	21,2	
		Pl. Baja	21,35	1	21,35	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	107,31	4	429,24	
			110,23	4	440,92	
		Pl. Cuarta	107,31	1	107,31	
			69,39	2	138,78	
		Pl. Quinta	50,47	1	50,47	
						1209,27 m
15	1.4.7	m de arranque de zócalo cerámico, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Baja	115,40	1	115,40	
			116,29	1	116,29	
						231,69 m
1.5.Derribo de revestimientos						
16	1.5.1.	m ² de arranque de alicatado en paramento vertical, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	4,78x2,50	2	23,90	
		Pl. Baja	4,68x2,97	2	27,80	
			4,55x4,00	4	36,40	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6,45x2,80	8	144,48	
			5,80x2,80	8	129,92	
			3,85x2,80	8	86,24	
			4,35x2,80	8	97,44	
			5,05x2,80	16	226,24	
			6,85x2,80	16	306,88	
			4,35x2,80	16	194,88	
			4,05x2,80	16	181,00	
		Pl. Cuarta	6,45x2,80	2	36,12	
			5,80x2,80	2	32,48	
			3,85x2,80	2	21,56	
			4,35x2,80	2	24,36	
			5,05x2,80	4	56,56	
			6,25x2,80	4	70,00	
			2,45x2,80	4	27,44	
			2,55x2,80	4	28,56	
		Pl. Quinta	2,55x2,80	2	14,28	
			2,60x2,80	2	14,56	
			3,40x2,80	2	19,04	
						1800,14 m²
17	1.5.2.	m ² de repicado de estuco, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	9,60x2,50	2	48,00	
			5,85x2,50	4	58,50	
		Baja	47,45x4,00	2	379,60	
			8,40x2,97	2	49,90	
			6,45x2,97	3	57,47	
			17,25x4,00	3	207,00	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	36,20x2,80	8	810,88	
			17,25x2,80	20	966,00	
			12,15x2,80	4	136,08	

			3,50x2,80	16	156,80
			3,05x2,80	12	102,48
		Pl. Cuarta	19,50x2,80	4	218,40
			3,05x2,80	3	25,62
			3,85x2,80	2	21,56
		Pl. Quinta	39,35x2,80	2	220,36
					3410,65 m²
18	1.5.3	m² de repicado de enfoscado de mortero de cemento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor			
		Pacios	3,55x16,20	2	115,02
			3,92x16,20	2	127,01
			1,95x16,20	4	126,36
			3,05x16,20	4	197,64
			2,15x16,20	2	69,66
			2,64x16,20	2	85,53
		Fachada posterior	19,30x17,55	1	338,72
			1,00x15,00	2	30,00
					1089,94 m²
1.6.Desmontaje de carpintería					
19	1.6.1	Ud. de arranque de hoja y marco de puerta interior con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor			
		Pl. Sótano	4	1	4
		Pl. Baja	8	1	8
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	31	4	124
		Pl. Cuarta	33	1	33
		Pl. Quinta	24	1	24
					193 ud
20	1.6.2	Ud. de arranque de hoja y marco de ventana con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor			
		Pl. Sótano	2	1	2
		Pl. Baja	2	1	2
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	33	4	132
		Pl. Cuarta	33	1	33
		Pl. Quinta	7	1	7
					176 ud
1.7.Desmontaje de instalaciones					
21	1.7.1.	m de arranque de bajante y conexiones a los desagües con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor			
		Pl. Sótano	5,00x1,00	1	5,00
			2,70x1,00	1	2,70
		Pl. Baja	2,00x1,00	2	4,00
			19,00x1,00	3	57,00
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	45,00x1x00	4	180,00
			3,00x1,00	4	12,00
		Pl. Cuarta	45,00x1x00	1	45,00
			3,00x1,00	1	3,00
		Pl. Quinta	9,00x1,00	1	9,00
			4,45x1,00	1	4,45
					322,15 m
22	1.7.2.	m³ de derribo de chimenea obra cerámica con revestimiento incluido, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor			
		Pl. Cubierta	0,75x0,75x19,75	3	33,32
					33,32 m³
23	1.7.3.	m de desmontaje para sustitución de chimenea metálica de ventilación tipo shunt de 300 mm de diámetro como máximo, montada superficialmente, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.			
		Pl. Sótano	22,00	1	22,00

		Pl. Tipo	16,00	3	48,00	
						70,00 m
24	1.7.4.	Ud. de desmontaje de caldera, con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento				
		Pl. Baja	1	1	1	
		Pl. Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	3	5	15	
		Pl. Quinta	3	1	1	
						17 Ud
25	1.7.5.	Ud. arranque de radiador, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	3	1	3	
		Pl. Baja	1	1	1	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	19	4	76	
		Pl. Cuarta	19	1	19	
		Pl. Quinta	3	1	3	
		Reutilizados (a restar)	29	1	29	
						73 Ud
26	1.7.6	m de arranque de tubo de instalación de calefacción, colocado superficialmente, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	10,00x1,00	1	10,00	
		Pl. Baja	10,00x1,00	1	10,00	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	96,00x1,00	4	384,00	
		Pl. Cuarta	90,00x1,00	1	90,00	
		Pl. Quinta	30,00x1,00	1	30,00	
						524,00 m
27	1.7.7	m de arranque tubos y accesorios de instalación eléctrica superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	30,00x1,00	1	30,00	
		Pl. Baja	300,00x1,00	1	300,00	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	225,00x1,00	4	900,00	
		Pl. Cuarta	210,00x1,00	1	210,00	
		Pl. Quinta	50,00x1,00	1	50,00	
						1490,00 m
28	1.7.8	Ud. de arranque de luminaria superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	5	1	5	
		Pl. Baja	52	1	52	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	41	4	164	
		Pl. Cuarta	43	1	43	
		Pl. Quinta	34	1	34	
						298 Ud
29	1.7.9	m de arranque puntual de tubos y accesorios de instalación de gas superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor				
		Entrada	41,00x1,00	1	41,00	
		Pl. Baja	21,00x1,00	3	63,00	
		Pl. Principal	18,00x1,00	3	54,00	
		Pl. Primera	15,00x1,00	3	45,00	
		Pl. Segunda	13,00x1,00	3	39,00	
		Pl. Tercera	11,00x1,00	3	33,00	
		Pl. Cuarta	7,00x1,00	3	21,00	
						296,00 m
30	1.7.10	m de arranque de instalación superficial de telefonía por unidad de vivienda, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Sótano	5,00x1,00	1	5,00	

		Pl. Baja	15,00x1,00	1	15,00	
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	48,00x1,00	4	192,00	
		Pl. Cuarta	42,00x1,00	1	42,00	
		Pl. Quinta	15,00x1,00	1	15,00	
						269,00 m
31	1.7.11	Ud. Desmontaje de puertas de rellano, cabina, botoneras, guías, contrapesos, amortiguadores, maquinaria, cuadro de maniobra e instalación eléctrica de ascensor eléctrico de adherencia para 4 personas (300 kg) y 6 paradas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
				1	1	1
						1 ud
1.8. Desmontaje de sanitarios y cocinas						
31	1.8.1	Ud. de arranque de fregadero, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	16	1
						16 ud
32	1.8.2	Ud. de arranque de bañera, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	17	1
						17 ud
33	1.8.3	Ud. de arranque de bidé, anclajes, grifos, mecanismos, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	16	1
						16 ud
34	1.8.4	Ud. de arranque de inodoro, anclajes, grifos, mecanismos, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	36	1
						36 ud
35	1.8.5	Ud. de arranque de plato de ducha, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	15	1
						15 ud
36	1.8.6	Ud. de arranque de lavabo, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	36	1
						36 ud
37	1.8.7	Ud. de arranque de lavadero, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Plantas		1	15	1
						15 ud
1.8. Apertura de huecos						
38	1.8.1.	u de apeo en pared de obra cerámica de 14 cm de espesor, con un perfil de acero para estructuras S275JR laminados en caliente, con una cuantía de 103 kg/m, para una carga total de 24 t/m, para paso de hasta 1,50 m de ancho, colocado sobre dados de apoyo de hormigón estructural HA-25/B/10/I, apuntalamiento por las dos caras con puntal tubular metálico de 150 kN de carga máxima, derribo con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor				
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera		4	4	12
		Pl. Cuarta		4	1	4
						16 ud
1.9. Gestión de residuos						
39	1.9.1	m3 Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no peligrosos (no especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión para transporte de 12 t, con un recorrido de más de 10 y hasta 15 km				
			41,28x1,00	1		41,28
			41,28x1,00	1		41,28
			206,06x1,02	1		206,06
			374,55x1,00	1		374,55
			246,33x1,00	1		246,33
			870,96x1,00	1		870,96

		8,52x1,00	1	8,52
		25,72x1,00	1	25,72
		136,37x1,00	1	136,37
		1274,71x1,00	1	1274,71
		881,88x1,00	1	881,88
		50,33x1,00	1	50,33
		169,69x1,00	1	169,69
		1209,27x1,00	1	1209,27
		231,69x1,00	1	231,69
				5768,64 m3
CAPITULO II - ESTRUCTURA				
2.1. Losa para escalera				
40	2.1.1.	m ² losa inclinada para escala de 20 cm de espesor, de hormigón visto HA-25/B/10/I, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa de 28 cm de huella, 16,67cm de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP500 S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 20kg/ m2		
		Pl. Sótano	4,10x1,00	1 4,10
				4,1 m²
2.2. Forjado				
41	2.2.1.	m ² Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
		Pl. Cubierta	70,94	1 70,94
				70,94 m²
42	2.2.2.	ud. anclaje químico estructural sobre hormigón resistente característica mínima de 20N/mm ² , mediante taladro de 12mm de diámetro y 80mm de profundidad, relleno del orificio con resinas epoxi y posterior inserción de barra corrugada tipo B500T de 10mm y 135mm de longitud.		
		Pl. Cubierta	25 24	600
				600 ud
43	2.2.3.	m3 de zuncho de hormigón armado, para revestir con una cuantía de encofrado 6 m2/m3, hormigón HA-25/P/20/IIb vertido con bomba y armadura AP500 S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3		
		Pl. Sótano	0,15x1,10x0,20	1 0,03
			0,15x0,80x0,20	2 0,02
			0,15x1,90x0,20	1 0,06
				0,11 m3
44	2.2.4	m ² de losa de hormigón armado, de 20 cm de espesor, con montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas, a una altura <= 3 m, con tablero de madera de pino, con una cuantía de 1 m2/m2, hormigón HA-25/B/10/IIa, vertido con bomba y armadura AP500 S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 20 kg/m2		
		Techo Pl. Principal,	0,59	10 5,90
		Primera, Segunda,		
		Tercera, Cuarta y	0,58	5 2,80
		Quinta		
				8,70 m²
CAPITULO III - ALBAÑILERIA				
3.1.Pared de hormigón				
45	3.1.1	m3 de hormigón para muro, HA-25/B/20/I, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, colocado con bomba		
		Pl. Sótano	3,05x2,50x0,15	1 1,14
			1,45x2,50x0,15	1 0,54
		Pl. Baja	3,20x4,00x0,15	1 1,92
			1,45x4,00x0,15	2 1,74
		Pl. Principal,		
		Primera, Segunda,		5
		Tercera y Cuarta	3,20x2,80x0,15	6,72
			1,45x2,80x0,15	10 6,10
		Pl. Quinta	3,20x2,80x0,15	1 1,34
			1,45x2,80x0,15	2 1,21

20,71 m3**3.2. Pared mampostería**

46	3.2.1	m2 de pared divisoria apoyada de espesor 29 cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x60 mm, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	Pl. Sótano	0,70x2,50	1	1,75	1,75 m²
47	3.2.2	m2 de pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm color especial, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	Pl. Baja	0,72x4,00	2	5,76	42,20 m²
				2,78x4,00	1	3,12	
			Pl. Principal,		10		
			Primera, Segunda,	0,50x2,80		14,00	
			Tercera y Cuarta	1,38x2,80	5	19,32	
48	3.2.3	m2 de tabicón apoyado divisorio de 6 cm de espesor, de superladrillo de 500x250x60 mm, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, para revestir, colocado con mortero mixto 1:2:10	Pl. Principal,		5		15,40 m²
			Primera, Segunda,	1,10x2,80		15,40	
			Tercera y Cuarta				

3.3. Sub-estructura metálica

49	3.3.1.	m2 de Tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm de espesor,, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de acero galvanizado de 70 mm de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 202 mm (192+10). Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Con aislante de corcho natural en el alma, de 40mm d espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.	Pl. Baja	12,20x3,30	2	80,52	
				0,55x3,30	1	1,82	
			Pl. Principal,		8	78,40	
			Primera, Segunda y				
			Tercera	3,50x2,80			
				2,70x2,80	4	30,24	
				3,45x2,80	4	38,64	
				1,57x2,80	8	35,17	
				6,64x2,80	8	148,73	
				1,15x2,80	8	25,76	
				1,20x2,80	8	26,88	
				2,07x2,80	8	46,37	
				4,45x2,80	4	49,84	
				9,25x2,80	4	103,93	
				1,10x2,80	8	24,64	
				2,81x2,80	8	62,95	
				1,35x2,80	8	30,24	
				1,59x2,80	4	17,80	
				2,93x2,80	4	32,81	
			Pl. Cuarta	1,57x2,50	2	7,85	
				6,64x2,50	2	33,20	
				1,20x2,50	2	6,00	
				2,10x2,50	1	5,25	
				1,00x2,50	1	2,50	
				2,15x2,50	1	5,38	
				0,22x2,50	1	0,55	
				2,35x2,50	1	5,88	

		3,25x2,50	1	8,13
		1,02x2,50	1	2,55
		2,15x2,50	1	5,38
		1,10x2,50	2	5,50
		2,81x2,50	2	14,05
		1,35x2,50	2	6,75
		1,59x2,50	1	3,98
		2,93x2,50	1	7,33
	Pl. Quinta	2,94x2,50	2	14,70
		1,03x2,50	2	5,15
		3,25x2,50	1	8,13
				982,96 m²
50	3.3.2.	m2 de Tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm. de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 90 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 128 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR		
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	8	71,68
		3,20x2,80		
		3,45x2,80	8	77,28
		Pl. Cuarta	2	16,00
		3,20x2,50		
		3,45x2,50	2	17,25
				182,21 m²
51	3.3.3.	m2 de tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 76 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura a definir en proyecto). Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR		
		Pl. Baja	1	15,68
		4,75x3,30		
		0,85x3,30	1	2,81
		3,05x5,80	1	17,69
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	1	17,69
		3,05x5,80		
		0,16x2,80	20	8,96
		0,21x2,80	20	11,76
		0,11x2,80	40	12,32
		0,45x2,80	8	10,08
		0,36x2,80	16	16,13
		0,70x2,80	8	15,68
		0,93x2,80	64	166,66
		1,20x2,80	8	26,88
		0,69x2,80	8	15,46
		0,30x2,80	8	6,72
		0,14x2,80	8	3,14
		0,31x2,80	16	13,89
		0,60x2,80	16	26,88
		1,34x2,80	8	30,02
		1,80x2,80	8	40,32
		3,45x2,80	8	77,28
		0,75x2,80	8	16,80
		2,25x2,80	8	50,40
		0,14x2,80	8	3,14
		0,31x2,80	8	6,94

		0,62x2,80	8	13,89	
		3,30x2,80	2	18,48	
		0,60x2,80	2	3,36	
		0,51x2,80	2	2,86	
		0,35x2,80	2	1,96	
		0,35x2,80	2	1,96	
	Pl. Cuarta	0,16x2,50	2	0,80	
		0,21x2,50	2	1,05	
		0,11x2,50	4	1,10	
		0,45x2,50	2	2,25	
		0,36x2,50	4	3,60	
		0,70x2,50	2	3,50	
		0,93x2,50	14	32,55	
		1,20x2,50	2	6,00	
		0,69x2,50	2	3,45	
		0,30x2,50	2	1,50	
		0,14x2,50	2	0,70	
		0,31x2,50	4	3,10	
		0,60x2,50	4	6,00	
		1,34x2,50	2	6,70	
		1,80x2,50	2	9,00	
		3,45x2,50	2	17,25	
		0,75x2,50	2	3,75	
		2,25x2,50	2	11,25	
		0,14x2,50	2	0,70	
		0,31x2,50	2	1,55	
		0,62x2,50	2	3,10	
		0,19x2,50	1	0,48	
		0,14x2,50	1	0,35	
		1,76x2,50	1	4,40	
		0,60x2,50	1	4,40	
		0,38x2,50	1	0,95	
		0,20x2,50	1	0,50	
		0,28x2,50	2	1,40	
		0,23x2,50	1	0,58	
		0,14x2,50	1	0,35	
		0,19x2,50	1	0,48	
					788,58 m²
CAPITULO IV -CUBIERTAS					
4.1. Tejados					
52	4.1.1.	m2 de cubierta no transitable, con barrera de vapor/estanqueidad de tablero de polietileno reciclado, con una dotación <= 2 kg/m2, aislamiento de corcho natural de 60 mm de espesor y resistencia a compresión >= 100 kPa, resistencia térmica entre 0,037 y 0,040, m2.K/W, con la superficie lisa y con canto machihembrado, colocada sin adherir, capa separadora de geotextil, formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio, capa de protección de mortero de cemento 1:6 de 3 cm de espesor, con acabado cerámico			
		Pl. Cubierta	129,39	1	129,39
					129,39 m²
4.2. Azoteas					
53	4.2.1.	m2 de cubierta plana ajardinada semi-intensiva convencional, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, formación de pendientes con hormigón celular, capa separadora con geotextil, impermeabilización y protección antirraíces con lámina PVC flexible resistente a la intemperie, capa separadora con geotextil, capa retenedora y drenante grava de 8cm, capa filtrante con geotextil y sustrato de tierra vegetal de 7cm de espesor			
		Pl. Principal	154,05	1	154,05
		Pl. Quinta	8,50	2	17
			10,05	2	20,1
					191,15 m²
54	4.2.2	m2 de cubierta transitable con formación de pendientes con pivotes regulables de PVC, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, capa separadora, impermeabilización tablero de polietileno reciclado, con una dotación <= 2 kg/m2 y acabado de azotea con pavimento de baldosa armada de piedra natural.			

		Pl. Principal	58,65	1	58,65	
			21,25	1	21,25	
			19,49	1	19,49	
		Pl. Quinta	40,96	1	40,96	
						140,35 m²
55	4.2.3	m2 de cubierta transitable, formación de pendientes con hormigón de 150 kg/m3, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, capa separadora, impermeabilización tablero de polietileno reciclado, con una dotación <= 2 kg/m2 y acabado de azotea con pavimento de baldosa de piedra natural.				
		Pl. Principal	5,87	2	11,74	
			6,10	2	12,20	
		Pl. Cuarta	19,46	3	58,38	
		Pl. Quinta	58,47	1	58,47	
						140,79 m²
56	4.2.4	m de vierteaguas de 12 cm de ancho, con rasilla cerámica fina, con goterón, tomada con mortero mixto 1:2:10				
		Pl. Baja	2,00	1	2,00	
		Ventanas	1,50	10	15,00	
			1,00	24	24,00	
			1,30	20	26,00	
			0,60	10	6,00	
			0,80	10	8,00	
			0,50	13	6,50	
			0,85	22	18,70	
			2,05	5	10,25	
			0,60	10	6,00	
			2,85	1	2,85	
		Muros	1,00	1	1,00	
			3,10	2	6,20	
			17,25	7	1,20	
			17,45	2	34,90	
			4,40	2	8,80	
			6,50	2	13,00	
			1,90	2	3,80	
			12,10	2	24,20	
			5,20	2	10,40	
			2,10	2	4,20	
			2,85	2	5,70	
						238,70 m
57	4.2.3.	m de mimbel con rasilla cerámica, con refuerzo de membrana bituminosa LO-30-FP y formación de junta de poliestireno expandido, para cubierta transitable				
		Pl. Cuarta	50,00	1	50,00	
		Pl. Quinta	42,30	1	42,30	
		Pl. Cubierta	85,55	1	85,55	
						177,85 m
58	4.2.4.	Ud. de sumidero de PVC rígido de diámetro 110 mm con tapa plana metálica, colocado con fijaciones mecánicas				
		Pl. Principal	22	1	22	
		Pl. Cuarta	4	1	4	
		Pl. Quinta	10	1	10	
		Pl. Cubierta	11	1	11	
						47 ud
59	4.2.5.	m de junta de dilatación de la formación de pendientes con hormigón, con plancha de poliestireno expandido y refuerzo de membrana con lámina bituminosa LBM (SBS)-40-FV+FP, para cubierta no transitable.				
		Pl. cubierta	8,00	1	8,00	
						8,00 m
4.3. Elementos especiales para cubiertas						
60	4.3.1.	m² de claraboya con estructura metálica con una repercusión de 15 kg/m2 de acero S275J0H con perfiles huecos laminados en caliente colocados en la obra pintados al esmalte sintético y vidrio impreso armado de 6 a 7 mm de espesor, sellado con masilla de silicona.				
		Pl. Cubierta	7,63	2	15,27	
			6,88	1	6,88	

			19,13	1	19,13	
						41,28 m²
61	4.3.2.	m² de lucernarios de placas de policarbonato celular de 8 mm de espesor y 4 paredes y tratamiento para la absorción de la radiación ultravioleta en las dos caras, con soportes de perfil de aluminio y juntas de estanqueidad, colocado				
		Pl. Principal	7,50	2	15,00	
						15,00 m²

CAPITULO V -AISLAMIENTOS

5.1. Aislantes térmicos y acústicos

62	5.1.1	m² de placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de densidad 110 kg/m3, de 40 mm de espesor, colocadas con mortero adhesivo				
		Pl. Sótano	34,40x2,50	1	86,00	
		Techo Pl. Principal	355,11	1	355,11	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	80,27x2,80	4	899,36	
			10,67x2,80	8	239,00	
			10,12x2,80	8	226,68	
			4,40x2,80	4	49,28	
			13,15x2,80	4	147,28	
		Techo Pl. Primera, Segunda y Tercera	18,75	3	56,25	
			21,62	3	64,86	
		Pl. Cuarta	80,70x2,80	1	226,21	
			10,67x2,80	2	59,75	
			10,12x2,80	2	56,67	
			4,40x2,80	1	12,32	
			13,15x2,80	1	36,82	
		Techo Pl. Cuarta	21,62	1	21,62	
		Pl. Quinta	78,60x2,80	1	220,08	
						2757,29 m²

CAPITULO VI -REVESTIMIENTOS

6.1.Revestimientos

63	6.1.2	m² de revestimiento vertical a 3,00 m de altura, como máximo, con tablero de virutas orientadas OSB/3, de 9 mm de espesor, para ambiente seco según UNE-EN 300, reacción al fuego D-s2, d0, cortado a medida, colocado adherido sobre la superficie				
		Pl. Baja	4,95x2,80	2	13,86	
			1,85x2,80	6	31,08	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	4,20x2,80	8	94,08	
			4,89x2,80	4	54,77	
			5,41x2,80	4	60,59	
			20,60x2,80	8	461,44	
			3,30x2,80	8	969,92	
			5,50x2,80	8	123,20	
			3,60x2,80	8	80,64	
			0,32x2,80	8	7,17	
			1,20x2,80	4	13,44	
			1,35x2,80	8	30,24	
			1,60x2,80	4	17,92	
			2,88x2,80	8	64,51	
			3,85x2,80	8	86,24	
			3,20x2,80	8	71,68	
			2,25x2,80	8	50,40	
			3,45x2,80	40	386,40	
			7,10x2,80	8	159,04	
			2,50x2,80	8	56,00	
			0,75x2,80	8	16,80	
			3,30x2,80	4	36,96	
			3,50x2,80	16	156,80	
		Pl. Cuarta	4,20x2,80	2	23,52	

		4,89x2,80	1	13,69
		5,41x2,80	1	15,15
		1,35x2,80	2	7,56
		1,60x2,80	1	4,48
		2,88x2,80	2	16,13
		3,85x2,80	2	21,56
		3,20x2,80	2	17,92
		2,25x2,80	2	12,60
		3,60x2,80	2	20,16
		0,32x2,80	2	1,79
		1,20x2,80	1	3,36
		3,45x2,80	10	96,60
		2,50x2,80	2	14,00
		0,75x2,80	2	4,20
		3,25x2,80	1	9,10
		16,80x2,80	2	94,08
		5,65x2,80	2	31,64
		3,05x2,80	2	1708,00
		4,10x2,80	2	22,96
	Pl. Quinta	2,05x2,80	4	22,96
		1,20x2,80	2	6,72
		3,15x2,80	2	19,32
		10,75x2,80	1	30,10
		12,10x2,80	2	67,76
		2,55x2,80	2	14,28
		3,85x2,80	2	21,56
		2,85x2,80	2	15,96
		4,45x2,80	1	12,46
		4,80x2,80	4	53,76
	Ventanas y puertas (restar)	28,29	4	113,16
		34,12	1	34,12
		21,84	1	21,84
		11,34	1	11,34
		39,69	4	158,76
		35,91	1	35,91
		7,59	1	7,59
				5063,84 m²
64	6.1.2	m² Reparación superficial de paramento enfoscado vertical exterior, con arranque y repicado de revestimientos enfoscado existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor, a una altura >3 m, enfoscado a buena vista con mortero sin aditivos, mixto 1:2:10 elaborado en obra, con acabado fratasado y pintado a la cal, con 2 capas		
	Pl. Baja	3,10x2,97	2	18,29
		4,10x2,97	2	24,19
	Pl. Principal	3,10x1,30	4	16,12
		4,10x1,30	2	10,66
		17,45x1,30	2	45,37
		17,25x1,30	2	44,85
		6,35x1,30	1	8,255
		6,50x1,30	1	8,45
	Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	3,55x2,80	16	159,04
		1,95x2,80	16	87,36
		2,65x2,80	16	118,72
		2,15x2,80	16	96,32
	Pl. Cuarta	3,55x2,80	4	39,76
		1,95x2,80	4	21,84
		2,65x2,80	4	29,68
		2,15x2,80	4	24,08
		3,55x1,30	2	9,23
		3,45x1,30	2	8,97
		0,85x1,30	2	2,21

			10,35x1,30	1	13,455
		Pl. Quinta	3,55x1,30	2	9,23
			3,55x2,80	2	19,88
			1,95x2,80	4	21,84
			2,65x2,80	4	29,68
			2,15x2,80	2	12,04
			2,15x1,30	2	5,59
			3,15x1,30	2	8,19
			4,55x1,30	2	11,83
			3,35x1,30	2	8,71
			8,15x1,30	1	10,595
			1,90x1,30	2	4,94
			17,25x1,30	1	22,425
		Pl. Cubierta	85,40x1,30	1	111,02
					1062,82 m²
6.2. Alicatados y aplacados					
65	6.2.1	m² de alicatado de paramento vertical interior a una altura ≤ 3 m con baldosa de gres porcelánico prensado pulido, grupo Bla (UNE-EN 14411), precio alto, de 16 a 25 piezas/m², colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C2 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888)			
		Pl. Baja	6,10x1,00	4	24,40
			8,10x1,00	2	16,20
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	8,00x1,00	8	64,00
			3,40x2,31	8	62,83
			2,85x0,60	8	13,68
			8,55x1,00	8	68,40
			3,65x2,31	8	67,45
			3,05x0,60	8	14,64
			6,40x1,00	8	51,20
			3,00x2,31	8	55,44
			3,15x0,60	8	15,12
		Pl. Cuarta	8,00x1,00	2	16,00
			3,40x2,31	2	15,71
			3,50x1,00	2	3,42
			8,55x1,00	2	17,10
			3,65x2,31	2	16,86
			3,05x0,60	2	1,89
			6,40x1,00	1	12,80
			3,00x2,31	1	6,93
			2,40x0,30	1	0,72
			1,55x0,60	1	0,93
		Pl. Quinta	26,30x1,00	1	26,30
			7,80x1,00	1	7,80
			7,67x2,31	1	17,71
		Ventanas y puertas (restar)	4,46	4	17,84
			4,46	1	4,46
			4,28	1	4,28
			11,34	1	11,34
			11,34	4	45,36
			9,45	1	9,45
					504,80 m²
6.3. Falsos techos					
66	5.3.1	m² de falso techo registrable, con tablero de virutas orientadas OSB/3, para ambiente seco según UNE-EN 300, reacción al fuego D-s2, d0, de 700x700 mm y 9 mm de espesor y con reacción al fuego B-s2, d0, colocado con estructura vista de acero galvanizado formada por perfiles principales en forma de T de 15 mm de base colocados cada 1,2 m y fijados al techo mediante varilla de suspensión cada 1,2 m como máximo, con perfiles secundarios colocados formando retícula, para una altura de falso techo de 4 m como máximo.			
		Pl. Baja	272,49	1	272,49
			270,86	1	270,86

			61,12	1	61,12
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	48,93	4	195,72
			46,27	4	185,08
			64,48	4	257,92
			44,88	4	179,52
		Pl. Cuarta	48,93	1	48,93
			46,27	1	46,27
			58,38	1	58,38
			46,79	1	46,79
		Pl. Quinta	135,43	1	135,43
					1758,51 m²
CAPITULO VII -PAVIMENTOS					
7.1.Pavimentos de baldosas					
67	7.1.1	m² de Pavimento de baldosa de gres extruido esmaltado de forma rectangular o cuadrada, precio alto, de 16 a 25 piezas/m2, colocado adhesivo, lámina separadora de polietileno de 144 g/m2, aislamiento corcho natural de 80mm de espesor.			
		Pl. Baja	61,12	1	61,12
			270,86	1	270,86
			272,49	1	272,49
					604,47 m²
68	7.1.2	m² de pavimento interior, de baldosa de gres porcelánico prensado sin esmaltar ni pulir, grupo Bla (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 6 a 15 piezas/m2, colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C2-TE (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888)			
		Pl. Baja	9,56	1	9,56
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	17,81	4	71,24
		Pl. Cuarta	17,81	1	17,81
		Pl. Quinta	5,9	1	5,9
					104,51 m²
7.2.Pavimentos de madera					
69	7.2.1	m² de pavimento de parquet de madera de roble, con placas de 12x12x2 cm, formadas por listones encolados de 12x0,8x2 cm, con sistema de colocación con adhesivo de caucho sintético			
		Pl. Baja	25,43	1	25,43
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	295,79	4	1183,16
		Pl. Cuarta	255,98	1	255,98
		Pl. Quinta	129,74	1	129,74
					1594,31 m²
7.3.Zócalos y peldaños					
70	7.3.1	m de zócalo de baldosa gres porcelánico esmaltada mate, de 10 cm de altura, tomado con adhesivo para baldosa C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)			
		Pl. Baja	6,10	4	24,40
			8,10	2	16,20
			58,25	1	58,25
			49,85	1	49,85
			57,90	1	57,90
			49,70	1	49,70
			35,50	1	35,50
					291,80 m
71	7.3.2	m de zócalo de baldosa de gres extruido sin esmaltar ni pulir, de 10 cm de altura, tomado con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)			
		Pl. Baja	14,9	1	14,9
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	24,64	4	98,54
		Pl. Cuarta	24,64	1	24,64
		Pl. Quinta	9,97	1	9,97

				148,05 m
72	7.3.3	m de zócalo de madera de roble barnizada, de 9cm de altura, colocado con tacos de expansión y tornillos		
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	12,84 8	102,72
			11,40 8	91,20
			16,95 8	135,60
			24,99 8	199,92
			19,10 8	152,80
			19,71 8	157,68
			13,20 8	105,60
			8,20 8	65,60
			8,80 8	70,40
			18,70 8	149,60
		Pl. Cuarta	12,84 2	25,68
			11,40 2	22,80
			16,95 2	33,90
			21,97 2	43,94
			19,10 2	38,20
			19,71 2	39,42
			8,20 1	8,20
			8,80 1	8,80
			14,30 1	14,30
			25,40 1	25,40
		Pl. Quinta	36,00 1	36,00
			30,35 1	30,35
				1558,11 m
73	7.3.4	m de peldaño de baldosa cerámica de gres porcelánico prensado pulido, formado por contrahuella y huella de borde moldurado, precio medio y 2 a 2,3 piezas/m, colocado con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 1388)		
		Pl. Sótano	13x1,00 1	13,00
		Pl. Baja	4x3,75 1	15,00
		Pl. Principal	19x1,00 1	19,00
		Pl. Primera, Segunda, Tercera, Cuarta y Quinta	18x1,00 5	90,00
				137,00 m

CAPITULO VIII -CARPINTERIA EXTERIOR

8.1.Ventanas y balconeras

74	8.1.1	m ² de cerramiento exterior practicable para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, con ventana de madera de pino flandes pintada de una hoja batiente y una hoja oscilobatiente y clasificación mínima 2 4A C3 según normas, vidrio aislante de dos lunas incoloras y cámara de aire 4/12/2, y persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta, guías y panel fijo		
		Pl. Principal	0,60x1,00 2	1,20
			1,00x1,00 2	2,00
			1,30x1,50 4	7,80
			1,45x1,50 2	4,35
			0,85x1,50 4	5,10
			0,80x1,50 2	2,40
			0,60x1,50 2	1,80
			1,00x1,50 2	3,00
			0,50x0,80 2	0,80
			1,50x1,00 2	3,00
			2,05x1,30 1	2,66
		Pl. Primera, Segunda y Tercera	0,60x1,00 6	3,60
			1,00x1,00 9	9,00
			1,30x1,50 18	35,10
			1,45x1,50 6	13,05
			0,85x1,50 12	15,30
			0,80x1,50 6	7,20
			0,60x1,50 6	5,40

			1,00x1,50	6	9,00
			0,50x0,80	6	2,40
			1,50x1,00	6	9,00
			2,05x1,30	3	7,99
		Pl. Cuarta	0,60x1,00	2	1,20
			1,00x1,00	2	2,00
			1,30x1,50	4	7,80
			1,45x1,50	2	4,35
			0,85x1,50	4	5,10
			0,80x1,50	2	2,40
			0,60x1,50	2	1,80
			1,00x1,50	4	6,00
			0,50x0,80	4	1,60
			1,50x1,00	2	3,00
			2,05x1,30	1	2,66
		Pl. Quinta	1,00x1,50	4	6,00
			1,00x2,30	1	2,30
			0,50x0,80	3	1,20
			2,05x1,30	1	2,66
					201,22 m²
75	8.1.2	m² de cerramiento exterior practicable para un hueco de obra aproximado de 120x220 cm, con balconera de madera de pino flandes pintada de dos hojas batientes y clasificación mínima 2 4A C3 según normas, vidrio aislante de dos lunas incoloras y cámara de aire 6/8/4, y persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta, guías y panel fijo			
		Pl. Baja	2,30x1,00	1	2,30
			2,00x2,30	1	4,60
		Pl. Principal	1,50x2,30	2	6,90
			1,00x2,30	1	2,30
			2,40x2,30	3	16,56
		Pl. Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	2,40x2,30	12	66,24
		Pl. Quinta	0,95x2,30	1	2,18
			2,85x2,10	1	5,98
					107,06 m²
CAPITULO IX -CARPINTERIA INTERIOR					
9.1.Puertas					
76	9.1.1	m² de puerta interior de madera, pintada, con puerta de hojas batientes de madera de una hueco de paso aproximado de 70x200 cm, con marco para tabique, hoja batiente y tapajuntas de madera.			
		Pl. Sótano	0,95x1,10	1	1,04
		Pl. Baja	0,95x2,30	10	21,85
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	0,95x2,30	30	65,55
		Pl. Cuarta	0,95x2,30	19	41,51
		Pl. Quinta	0,95x2,30	6	13,11
					143,06 m²
77	9.1.2	Ud. de herrajes para puertas correderas compuestos por guía de acero galvanizado de 2 m, de longitud, para una puerta de peso máximo de 40 kg, 2 carros para suspensión de la puerta, topes retenedores, pieza de guiado inferior y elementos de fijación, montados en los paramentos de soporte y en la puerta			
		Pl. Baja	2	1	2
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	8	4	24
		Pl. Cuarta	8	1	8
		Pl. Quinta	2	1	2
					36 ud
78	9.1.3	Ud. De Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 90x210 cm, precio superior con ventanilla y cierre antipánico, colocada.			
		Pl. Sótano	1	1	1
					1 ud

79	9.1.4	Ud. de Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio superior con ventanilla y cierre antipánico, colocada. Pl. Principal	1	1	1	1 ud
9.2.Armarios						
80	9.2.1	m² de puerta interior de madera, barnizada, con puerta de hojas batientes madera de sapeli para un hueco de obra aproximado de 100x245 cm, con premarco de tabique para armario con travesaño inferior, forrado de marco, hoja batiente y tapajuntas de madera. m2 de hueco de obra Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	1,10x2,10	8	18,48	
			1,75x2,10	8	29,40	
			1,25x2,10	8	21,00	
			1,70x2,10	8	28,56	
		Pl. Cuarta	1,10x2,10	2	4,62	
			1,75x2,10	2	7,35	
			1,25x2,10	2	5,25	
			1,70x2,10	2	7,14	
			1,65x2,10	1	3,46	
		Pl. Quinta	1,40x2,10	2	5,88	
			1,75x2,10	1	3,67	
						134,81 m²
9.3.Mamparas						
81	9.3.1	m² de mampara modular de 80 mm de espesor, formada por simple vidrio laminar 2 mm de espesor, con sistema de suspensión sobre perfilaría oculta de acero inoxidable y juntas termoplásticas para el sellado de los vidrios y del perímetro de los tableros, colocada Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	2,05x1,96	8	32,14	
			1,80x1,96	8	28,22	
			1,40x1,96	8	21,95	
		Pl. Cuarta	2,05x1,96	2	8,04	
			1,80x1,96	2	7,05	
			1,40x1,96	1	2,74	
						100,14 m²
9.4.Muebles de cocina						
82	9.4.1	m de mobiliario de cocina lineal de 5 m de longitud, de DM polilaminado con PVC con módulos altos de 330 mm de fondo incluyendo módulo sobre campana y módulo escurreplatos, y módulos bajos de 600 mm de fondo y 800 mm de altura, con módulo para horno. Todo colocado Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	2,85	8	22,80	
			3,05	8	24,40	
			3,15	8	25,20	
		Pl. Cuarta	2,85	2	5,70	
			3,05	2	6,10	
			1,75	1	1,75	
			0,90	1	0,90	
						86,85 m
83	9.4.2	m² de encimera de piedra natural calcárea nacional, de 20 mm de espesor, precio medio, de 60 a 99 cm de longitud, colocado sobre soporte mural y empotrado en el paramento Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	1,02	8	8,16	
			0,90	8	7,20	
			1,08	8	8,64	
		Pl. Cuarta	1,02	2	2,04	
			0,90	2	1,80	
			0,96	1	0,96	
						28,80 m²
CAPITULO X-PINTURA						
10.1.Pintura sobre paramentos						

horizontales o verticales				
84	10.1.1	m ² de pintura de paramento vertical exterior de cemento, con pintura a la cal con acabado liso, con dos capas de acabado Fachada posterior	17,40x16,40 1,00x16,40	1 2 285,36 32,80
				318,16 m²
85	10.1.2	m ² de pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado		
		Pl. Sótano	3,10x2,50 4,10x2,50 4,75x2,50 1,95x2,50 3,75x2,50 4,10x2,50 4,25x2,50	2 2 2 2 2 2 2 15,50 20,50 23,75 9,75 18,75 20,50 21,25
		Pl. Baja	1,95x4,00 22,30x4,00 7,10x4,00 4,25x4,00 8,48x4,00 16,45x4,00 14,20x4,00 4,25x2,97 3,05x2,97 5,90x2,97 4,90x2,97	2 2 2 2 4 4 2 2 1 2 2 15,60 178,40 56,80 34,00 135,68 263,20 113,60 25,25 9,06 35,05 29,11
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	3,20x2,80 3,05x2,80 17,15x2,80 9,85x2,80 12,30x2,80 4,25x2,80 3,05x2,80	16 16 20 16 8 8 4 143,36 136,64 960,40 441,28 275,52 95,20 34,16
		Pl. Cuarta	3,20x2,80 3,05x2,80 8,60x2,80 17,15x2,80 5,55x2,80 3,25x2,80 3,70x2,80 2,08x2,80	4 4 2 1 1 1 1 1 35,84 34,16 48,16 48,02 15,54 9,10 10,36 5,82
		Ventanas y puertas (restar)	3,05 53,18 38,56 50,74	1 1 4 1 3,05 53,18 154,24 50,74
				3058,09 m²
86	10.1.3	m ² de pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado		
		Pl. Sótano	56,45	1 56,45
		Pl. Baja	71,47	1 71,47
		Pl. Principal, Primera, Segunda, Tercera y Cuarta	18,21	5 91,05
		Pl. Quinta	135,43	1 135,43
				354,40 m²
10.2. Pintura sobre madera				
87	10.2.1	m ² de pintado de paramento vertical de madera, con pintura anti-condensación, con una capa selladora y dos de acabado		
		Pl. Baja	6,10x3,00 8,10x3,00	4 2 73,20 48,60

		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	8,00x1,80	8	115,20
			3,40x0,49	8	13,32
			2,85x2,20	8	50,16
			8,55x1,80	8	123,12
			3,65x0,49	8	14,30
			3,05x2,20	8	53,68
			6,40x1,80	8	92,16
			3,00x0,49	8	11,76
			3,15x2,20	8	55,44
		Pl. Cuarta	8,00x1,80	2	28,80
			3,40x0,49	2	3,33
			3,50x1,80	2	12,60
			8,55x1,80	2	30,78
			3,65x0,49	2	3,57
			3,05x2,20	2	13,42
			6,40x1,80	1	11,52
			3,00x0,49	1	1,47
			2,40x2,50	1	6,00
			1,55x2,20	1	3,41
		Pl. Quinta	26,30x1,80	1	47,34
			7,80x1,80	1	14,04
			7,67x0,49	1	3,75
830,97 m²					
CAPITULO XI -CERRAJERÍA					
11.1. Barandillas					
88	11.1.1	m de barandilla de acero, con pasamano redondo de acero de 50 mm de diámetro, travesaño inferior, montantes de tubo 60x20 cada 150 cm y panel de plancha de acero perforada de 2 mm de espesor, de 100 a 120 cm de altura, anclada en la obra con mortero			
		Pl. Baja	3,00	1	3,00
			0,90	1	0,90
3,90 m					
11.2. Carpintería metálica					
89	11.2.1	Ud. de puerta de acero en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 95x210 cm, con bastidor de L de 50+5 mm, lamas horizontales fijas y marco, cerradura de resbalón y llave, acabado para pintar, coloca			
		Pl. Sótano	2	1	2
		Pl. Baja	2	1	2
		Pl. Quinta	1	1	1
5 ud					
11.3. Escaleras					
90	11.3.1	m de Escalera metálica recta, de 1 m de ancho, con 2 soportes con perfiles de acero laminado IPN 120, escalones de plancha metálica con relieve antideslizante, conformada con pliegos frontales y posteriores, de 2 mm de espesor, soldados superiormente a los perfiles y barandilla metálica de acero con tubo superior de 42 mm de diámetro, 3 barras de 12 mm de diámetro y montantes de sección rectangular 50x10 mm soldados lateralmente a los perfiles, con acabado lacado			
		Pl. Baja	6,52	1	6,52
6,52 m					
CAPITULO XII- INSTALACIÓN SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN					
12.1 Desagües y bajantes					
91	12.1.1	m de Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 32 mm, hasta bajante, caja o albañal			
		Pl. Baja	0,79	4	3,16
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	3,03	8	24,24
			0,87	8	6,96
			1,98	8	15,84
		Pl. Cuarta	3,03	2	6,06
			0,87	2	1,74
			1,98	1	1,98

		Pl. Quinta	1,90	1	1,90	
						61,88 m
92	12.1.2	m de desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 40 mm, hasta bajante, caja o albañal				
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	1,91	8	15,28	
			0,39	8	3,12	
			1,43	8	11,44	
			0,71	8	5,68	
			3,20	8	25,60	
			0,72	8	5,76	
		Pl. Cuarta	1,91	2	3,82	
			0,39	2	0,78	
			1,43	2	2,86	
			0,69	2	1,38	
			3,20	2	6,40	
			1,21	2	2,42	
		Pl. Quinta	3,09	1	3,09	
			3,08	1	3,08	
			2,79	1	2,79	
						93,50 m
93	12.1.3	m de desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, hasta bajante, caja o albañal				
		Pl. Baja	0,50	4	2,00	
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	0,53	8	4,24	
			0,57	8	4,56	
			0,81	8	6,48	
		Pl. Cuarta	0,53	2	1,06	
			0,57	2	1,14	
			0,81	1	0,81	
		Pl. Quinta	0,98	1	0,98	
						21,27 m
94	12.1.4	m de bajante de tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas				
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	35,00	4	140,00	
		Pl. Cuarta	30,00	1	30,00	
		Pl. Quinta	10,00	1	10,00	
						180,00 m
95	12.1.5	m de conducto de ventilación de tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas				
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	2,80	8	22,40	
		Pl. Cuarta	2,80	2	5,60	
		Pl. Quinta	4,30	2	8,60	
						36,60 m
96	12.1.6	m de Bajante de tubo de PVC-U colgado, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 125 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas				
		Pl. Baja	11,01	2	22,02	
			10,55	2	21,10	
			23,35	2	46,70	
			6,42	2	12,84	
			4,30	2	8,60	
			2,69	2	5,38	
			3,36	2	6,72	
			2,28	2	4,56	
			0,99	2	1,98	

			3,27	4	13,08
			2,17	4	8,68
			4,12	1	4,12
			0,86	1	0,86
			2,68	2	5,36
			3,14	1	3,14
			1,92	1	1,92
			2,25	2	4,50
			1,24	1	1,24
			20,84	1	20,84
			2,43	1	2,43
			1,78	1	1,78
			3,88	2	7,76
			1,14	2	2,28
			16,00	2	32,00
			80,00	2	160,00
			1,13	2	2,26
			1,29	2	2,58
			16,23	2	32,46
			0,51	2	1,02
			0,97	2	1,94
			1,04	2	2,08
			2,23	2	4,46
			1,99	2	3,98
			1,49	2	2,98
			3,77	2	7,54
			2,83	1	2,83
			2,28	1	2,28
		Pl. Quinta	1,65	2	3,3
			0,92	1	0,92
			1,46	2	2,92
			0,95	2	1,9
			1,81	1	1,81
			1,48	1	1,48
			0,87	1	0,87
			0,81	1	0,81
					480,31 m
12.2 Arquetas					
97	12.2.1	u de arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 100x100x100 cm de medidas interiores y 9 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada Pl. Baja	5	1	5
					5 ud
CAPITULO XIII-INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD					
13.1 Instalación interiores					
98	13.1.1	Ud. de instalación eléctrica interior de un piso de 70 m2 con grado de electrificación básico y 5 circuitos, y ayudas de albañilería Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 2
					26 ud
13.2. Mecanismos					
99	13.2.1	Ud. de Conmutador de tipo universal, unipolar (1P), 10 AX/250 V, con tecla, precio económico, empotrado, con marco para mecanismo universal de 1 elemento de precio económico, tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-U Pl. Sótano Pl. Baja Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	5 13 84 84	1 1 4 1	5 13 336 84

		Pl. Quinta	24	1	24	462 ud
100	13.2.2	Ud. de Toma de corriente de tipo universal, bipolar, (2P), 16 A, 250 V, con tapa, precio económico, empotrada, con marco para mecanismo universal de 1 elemento, precio económico, tubo flexible corrugado de PVC, forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-U				
		Pl. Baja	39	1	39	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	136	4	544	
		Pl. Cuarta	130	1	130	
		Pl. Quinta	24	1	24	737 ud
101	13.2.3	Ud. de Toma de corriente de espigas planas (2P+T), 25 A, 250 V, con tapa, precio económico, empotrada, con marco para mecanismo universal de 1 elemento, precio económico, tubo flexible corrugado de PVC, forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-R				
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24	
		Pl. Cuarta	5	1	5	29 ud
102	13.2.4	Ud. de Luminaria decorativa tipo downlight de aluminio con 4 leds, de 6 W de potencia de la luminaria, con fuente de alimentación, para colocar superficialmente				
		Pl. Sótano	7	1	7	
		Pl. Baja	20	1	20	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	84	4	336	
		Pl. Cuarta	92	1	92	
		Pl. Quinta	15	1	15	470 ud
103	13.2.5	Ud. de Luminaria para montar superficialmente, con chasis de aluminio extrusionado de acabado blanco, 1120mm de longitud, con monotubo de 18W, alto factor 220V y difusor de policarbonato, ref. IRM118DB de la serie IRIS de STI				
		Pl. Baja	58	1	58	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	2	4	8	
		Pl. Cuarta	2	1	2	
		Pl. Quinta	12	1	12	80 ud
104	13.2.6	Ud. de Luminaria de emergencia antideflagrante con difusor cilíndrico de vidrio borosilicatado y envuelto de fundición de aluminio sobre base de ABS, con una lámpara fluorescente de 8 W de potencia y una lámpara de señalización incandescente, flujo aproximado de 250 lúmenes y 1 hora de autonomía, para cubrir una superficie de 50 m2, con grado de protección IP 65, de clase II de protección contra choques eléctricos, colocado superficialmente				
		Pl. Baja	11	1	11	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	2	4	8	
		Pl. Cuarta	2	1	2	
		Pl. Quinta	5	1	5	26 ud
105	13.2.7	Ud. de timbre de potencia de 100 mm de diámetro, alimentación de 230 V a.c., con una potencia acústica a 1 m de distancia de 120 dB, con revestimiento de poliéster anticorrosión, grado de protección IP-40 IK-08, montado superficialmente				
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24	
		Pl. Cuarta	5	1	5	29 ud
106	13.2.8	Ud. de Interruptor crepuscular para el mando automático de la iluminación en función de la				

		luminosidad, sensibilidad de 2 a 200 lux, temporizador, intensidad de los contactos por cuerpo fi= 1 de 10 A, fijado a presión			
		Pl. Baja	3	1	3
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	3	4	12
		Pl. Cuarta	3	1	3
		Pl. Quinta	1	1	1
					19 ud
13.3. Instalación General					
107	13.3.1	Ud. de caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vidrio , de 250 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de conexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente			
		Pl. Baja	1	1	1
					1 ud
108	13.3.2	Ud. de Centralización de contadores eléctricos de cuatro módulos, para 30 contadores monofásicos y 5 trifásicos, montada			
		Pl. Baja	1	1	1
					1 ud
109	13.3.3	Ud. de placa de toma de tierra de cobre, en forma de estrella (calada), de superficie 0,45 m2, de 4,5 mm de espesor y enterrada			
		Pl. Sótano	1	1	1
					1 ud
110	13.3.4	Bloque diferencial de caja moldeada de la clase A, gama industrial, de hasta 160 A de intensidad nominal, tripolar (3P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo, tiempo de retardo de 40 ms, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2, montado directamente adosado al interruptor			
		Pl. Baja	1	1	1
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
					30 ud
CAPITULO XIV-INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN					
14.1.Calefacción					
111	14.1.1	Ud. Caldera biomasa de 2000 kW de potencia nominal, funcionamiento con pellets (según norma ÖNORM M 7.135) , cuerpo de plancha de acero con aislamiento de 80 mm de espesor, presión máxima de trabajo 3 bar y temperatura máxima de impulsión 90 ° C, con depósito intermedio de alimentación de combustible dotado de boca de carga con compuerta contra incendios de cierre automático y alimentador del quemador por tornillo sin fin con sistema de extinción por rociador de agua y válvula termostática; módulo de combustión con sistema de recogida de cenizas por vibración y extracción por sistema de tornillo sin fin, con sistema de regulación variable del flujo de aire primario y secundario y sistema de arranque automático con soplador de aire caliente			
		Planta Sótano	1	1	1
					1 ud
112	14.1.2	m de Conducto cerámico rectangular simple de dimensiones 30x30 cm, altura 33 cm, colocada con mortero mixto 1:2:10 (2,5 N/mm2)			
		Planta Sótano	4,50	1	4,50
					4,50 m
113	15.1.3	Ud. Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envoltorio de aluminio anodizado y aislamiento de espuma de poliuretano con una superficie activa de 1,5 a 1,75 m2, un rendimiento máximo de 85 % y un coeficiente de pérdidas <= 5 W/m2°C, colocado con soporte vertical			
		Planta Cubierta	26	26	26
					26 ud
114	14.1.4	Ud. Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1500 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano			
		Planta Sótano	2	2	2
					2 ud
115	14.1.5	Ud. radiador de plancha de acero de 9 elementos con 3 columnas, de 750 mm de altura máxima, para agua caliente de 6 bar y 110 °C, como máximo y con soporte para ir empotrado, con valvulería			

		termostático para sistema monotubular y purgador automático			
		Pl. Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	5	8	40
			12	8	48
			5	8	40
		Pl. Cuarta	5	2	10
			12	2	24
			6	1	6
		Radiadores reutilizados (a restar)	29	1	29
					139 ud
116	14.1.6	Ud. de termostato de ambiente para calefacción con regulación de 5 a 30°C, de doble contacto a 230 V y 10 A, precio alto, empotrado en caja universal			
		Pl. Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
					29 ud
CAPITULO XV-INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS					
15.1.Contadores					
117	15.1.1	Ud. de batería para contadores de agua, de 3 hileras en cuadro, de fundición, para 33 contadores, de diámetro 3", conectada a las derivaciones individuales y al ramal principal			
		Pl. Sótano	1	1	1
					1 ud
15.2.Motantes					
118	15.2.1	Ud. d colector de distribución para aparatos sanitarios en latón, con conexión roscada de 3/4", para tubo de diámetro 15 mm, con 2 salidas roscadas, con llave de paso, colocado empotrado			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl. Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
					34 ud
15.3.Red de distribución interior					
119	15.3.1	Ud. de instalación de fontanería interior de un piso de 70 m2 de superficie, y ayudas de albañilería			
		Pl. Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
					29 ud
15.4.Aparatos sanitarios y grifería					
120	15.4.1	Ud. de plato de ducha rectangular de material acrílico, de 1200x800 mm, de color blanco, precio alto ref. 63850 de la serie elba de GALA, colocado sobre el pavimento			
		Pl. Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
					30 ud
121	15.4.2	ud de Lavabo para fijar bajo encimera de porcelana esmaltada ref. 4070 de la serie aida de GALA, sencillo, de ancho 53 a 75 cm, de color blanco y precio medio, fijado bajo encimera			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl.Principal,			
		Primera, Segunda y			
		Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	2	1	2
					35 ud
122	15.4.3	Ud. de inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical y/o horizontal, con asiento y tapa,			

		cisterna y mecanismos de descarga y alimentación incorporados, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
			34 ud		
123	15.4.4	Ud. de fregadero de plancha de acero inoxidable con un seno, de 50 a 60 cm de largo, acabado brillante, precio medio, empotrado en la encimera			
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
			29 ud		
124	15.4.5	Ud. de grifo mezclador termostático, mural, empotrado, para ducha, de latón cromado, precio medio, con dos entradas de 3/4" y salida de 3/4"			
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
			30 ud		
125	15.4.6	Ud. de grifo mezclador para lavabo, encastada a la pared, de latón cromado, precio superior, con dos entradas de manguitos			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	2	1	2
			35 ud		
126	15.4.7	Ud. de grifo mezclador para lavaderos, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio, con entrada de 3/4"			
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
			29 ud		
15.5.Elementos complementarios para el baño					
127	15.5.1	Ud. de Barra mural recta para baño adaptado, de 800 mm de longitud y 35 mm de d, de tubo de aluminio recubierto de nilón, colocado con fijaciones mecánicas			
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	2	4	8
		Pl. Cuarta	2	1	2
			10 ud		
128	15.5.2	Ud. de dispensador de papel en rollo tipo mecha para secar las manos, de 310 mm de altura por 255 mm de diámetro, colocado con fijaciones mecánicas			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
			34 ud		
129	15.5.3	Ud. de toallero en forma de aro, de poliamida, de dimensiones 150 x 220 mm y diámetro del tubo de 20 mm, colocado con fijaciones mecánicas			
		Pl. Baja	4	1	4
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24

		Pl. Cuarta	5	1	5	
		Pl. Quinta	2	1	2	
						35 ud
130	15.5.4	ud de barra para toalla, de acero inoxidable, de sección cuadrada de 18 mm, de 40 mm de profundidad y 600 mm de longitud, colocada con fijaciones mecánicas				
		Pl.Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	6	4	24	
		Pl. Cuarta	5	1	5	
		Pl. Quinta	1	1	1	
						30 ud
CAPITULO XVI-INSTALACIONES DE TRANSPORTE						
16.1.Aparatos elevadores						
131	16.1.1	Ud. de Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción con reductor y maniobra de paro y arranque de 2 velocidades, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito estándar, para 6 personas (carga máxima de 480 kg), de 6 paradas (recorrido 15 m), habitáculo de calidad básica de medidas 1250x1000 mm, embarque simple con puertas automáticas de apertura lateral de 2 hojas de acero inoxidable de 800x2000 mm, puertas de acceso automáticas de apertura lateral de 2 hojas de acero inoxidable de calidad básica de medidas 800x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE según REAL DECRETO 1314/1997				
		Todo el edificio	1	1	1	
						1 ud
132	16.1.2	Ud. de Ascensor eléctrico de adherencia para minusválidos, para 6 personas (450 kg), 1 m/s, sistema de accionamiento de 2 velocidades, 6 paradas (15 m), maniobra universal simple, puertas de acceso de maniobrabilidad corredera automática de ancho 80 cm y alto 200 cm de acero pintado, cabina con puertas de maniobrabilidad corredera automática de acero pintado y calidad de acabados mediana				
		Todo el edificio	1	1	1	
						1 ud
133	16.1.3	Ud. de plataforma salvaescaleras eléctrico para minusválidos, para 1 persona (250kg), 1m/s, mandos exteriores y botón de stop de emergencia. Pendiente máxima del 45º				
		Pl. Baja	1	1	1	
						1 ud
CAPITULO XVII-INSTALACIONES AUDIOVISUALES Y DE COMUNICACIÓN						
17.1.Instalaciones Televisión						
134	17.1.1	Ud. de Toma de señal de R/TV-SAT de derivación única, de tipo universal con tapa, de precio medio empotrada, con marco para mecanismo universal, con caja de derivación rectangular, tubo flexible para la protección de conductores eléctricos de material plástico, cable coaxial y caja para mecanismos, instalada				
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y				
		Tercera	12	4	48	
		Pl. Cuarta	10	1	10	
		Pl. Quinta	4	1	4	
						62 ud
17.2.Instalaciones Telefonía						
135	17.2.1	Ud. de Toma de señal telefónica de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ12 simple, conexión por tornillos, con tapa, de precio medio, empotrada, con marco para la adaptación de mecanismos modulares sobre caja rectangular de 2 módulos de precio medio, con tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y cable para interfono				
		Pl. Baja	2	1	2	
		Pl. Principal,				
		Primera, Segunda y	6	4	24	
		Tercera				
		Pl. Cuarta	5	1	5	
		Pl. Quinta	1	1	1	
						32 ud
17.3.Instalaciones Fibra óptica						
136	17.3.1	Ud. de toma de señal de voz y datos, de tipo universal, con conector RJ45 doble categoría 6 U/UTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio medio, empotrada, con marco para mecanismo universal, con caja de derivación rectangular, tubo flexible para la protección de				

		conductores eléctricos de material plástico, cable para transmisión de datos con conductores de cobre y caja para mecanismos, instalada			
		Pl. Baja	1	1	1
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24
		Pl. Cuarta	5	1	5
		Pl. Quinta	1	1	1
					31 ud
CAPITULO XVIII-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN					
18.1.Instalación contra incendios					
137	18.1.1	Ud. de sensor de humos óptico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-7, con base de empotrar, empotrado			
		Pl. Baja	1	1	1
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	7	4	28
		Pl. Cuarta	6	1	6
		Pl. Quinta	1	1	1
					36 ud
138	18.1.2	Ud. de pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11, montado superficialmente			
		Pl. Baja	1	1	1
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	1	4	4
		Pl. Cuarta	1	1	1
		Pl. Quinta	1	1	1
					7 ud
139	18.1.3	Ud. de extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, cromado, con soporte a pared			
		Pl. Baja	1	1	1
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	1	4	4
		Pl. Cuarta	1	1	1
		Pl. Quinta	1	1	1
					7 ud
18.2.Instalación pararrayos					
140	18.2.1	Ud. Instalación completa de pararrayos con dispositivo de cebado no electrónico, montado en un mástil de 6 m de altura, con un radio de acción de 45 m para un nivel de protección tipo I, montado sobre zócalo, con bajante con cable de 30 m, contador de rayos, protección con tubo de pvc y protección final de 2 m con tubo de acero galvanizado, pica de conexión a tierra y punto de comprobación de tierras, según CTE-DB SU 8			
		Pl. Cubierta	1	1	1
					1 ud
CAPITULO XIX- VARIOS					
19.1. Equipamientos					
141	19.1.1	m de banco de vestuarios, de estructura metálica y asiento de madera barnizada			
		Pl. Quinta	4,00	1	4,00
					4,00 m
142	19.1.2	Ud. de módulo de taquilla de 180 cm de altura, 30 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con dos puertas, construida con paneles fenólicos HPL, con puertas de 13 mm de espesor, con cantos pulidos, separadores interiores horizontales, techo y base de 10 mm, laterales, separadores intermedios y fondo perforado para ventilación, de 4 mm de espesor. Equipada con bisagras anti-vandálicas de acero inoxidable, barras para colgar de aluminio con colgadores deslizantes de ABS, cerradura y numeración de la puerta sobre embellecedor de la cerradura, con patas regulables de PVC, fijado mecánicamente a la pared y a los módulos laterales			
		Pl. Quinta	5	1	5
					5 ud
143	19.1.3	Ud. de buzón de chapa de acero esmaltada de construcción industrializada y normalizada, fijada mecánicamente al paramento			

		Pl. Baja	1	1	1	1 ud
19.2. Cocinas						
144	19.2.1	Ud. de Cocina de gas con cuatro fogones y horno incorporado conectado a la red de gas con tubo metálico homologado y colocada enrasada con el tablero de cocina Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 5	29 ud
145	19.2.2	Ud. de campana extractora de acero inoxidable AISI 304, para ventilador a distancia, de 1000 mm de longitud, 900 mm de profundidad y 650 mm de altura, con 2 filtros inclinados de malla de alta eficacia dispuestos en línea, doble sistema de recogida y drenaje de grasas y canal perimetral de recogida de grasas inclinado, fijada mecánicamente al paramento Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 5	29 ud
19.3. Electrodomésticos y aparatos electrónicos						
146	19.3.1	Ud. de lavadora de capacidad 8kg, revoluciones (rpm) 1200, y clasificación energética A+++. Pl. Quinta	10	1	10	10 ud
147	19.3.2	Ud. de frigorífico combi, de dos circuitos de frío independientes y tecnología optima no frost. Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 5	29 ud
148	19.3.3	Ud. de televisor de TV 28". Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 5	29 ud
19.4. Mobiliario						
149	19.4.1	Ud. de cama doble (160x200cm) de estructura de madera, con somier y colchón. Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	6 5	4 1	24 5	29 ud
150	19.4.2	Ud. de cama individual (90x200cm) de estructura de madera, con somier y colchón. Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	2 2	4 1	8 2	10 ud
151	19.4.3	Ud. de mesita de noche de madera, pintada de color negro. Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta	14 12	4 1	56 12	68 ud
152	19.4.4	Ud. de sofá de tres piezas, de color gris. Pl. Baja Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera Pl. Cuarta Pl. Quinta	1 6 5 10	1 4 1 1	1 24 5 10	40 ud
153	19.4.5	Ud. de mesa auxiliar de madera, pintada de color negro.				

		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24	
		Pl. Cuarta	5	1	5	
		Pl. Quinta	4	1	4	
						33 ud
154	19.4.6	Ud. de mesa de comedor de madera, pintada de color negro.				
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	6	4	24	
		Pl. Cuarta	5	1	5	
						29 ud
155	19.4.6	Ud. de sillas de comedor de madera y tapizada, de color negro.				
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	20	4	80	
		Pl. Cuarta	15	1	15	
						95 ud
CAPITULO XX- MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO						
20.1. Estructura						
156	20.1.1	Ud. de cata de inspección en armadura en pilar o viga de hormigón con medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor.				
		Pl. Sótano, Baja, Principal, Primera, Segunda, Tercera, Cuarta y Quinta	2	8	16	
						16 ud
157	20.1.2	Ud. Tapar hueco de 0,50 m2 en techo plano de viguetas o curva de mortero de cemento o de cerámica y enyesado				
		Pl. Sótano, Baja, Principal, Primera, Segunda, Tercera, Cuarta y Quinta	2	8	16	
						16 ud
20.2. Revestimientos y pavimentos						
158	20.2.1	Ud. de Reposición de enlucido hasta 1 m2 en pared				
		Pl. Baja	5	1	5	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	5	4	20	
		Pl. Cuarta	5	1	5	
		Pl. Quinta	5	1	5	
						35 ud
159	20.2.2	m2 de reparación puntual de alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m, retirando las baldosas rotas, eliminando los restos de mortero y rehaciendo el embaldosado con azulejo del mismo color que las existentes, de 16 a 25 peces/m2, colocados con mortero adhesivo C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888), y transporte de los escombros hasta a camión o contenedor				
		Pl. Baja	5	1	5	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	40	4	160	
		Pl. Cuarta	40	1	40	
		Pl. Quinta	15	1	15	
						220 m²
160	20.2.3	m2 de repintado de paramentos interiores de yeso, al plástico liso, en superficies desde 15,00 m2 hasta 50,00 m2				
		Pl. Baja	5	1	5	
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	40	4	160	
		Pl. Cuarta	40	1	40	
		Pl. Quinta	5	1	5	

		210 m²			
161	20.2.4	m2 de reparación puntual (1 a 4 m2) de pavimento exterior, eliminando las piezas rotas, y el mortero de base, y rehaciendo el pavimento con baldosa de gres extruido sin esmaltar de forma rectangular, de 16 a 25 piezas m2, colocado a pique de maceta con mortero adhesivo C2 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888), y transporte de escombros hasta a camión o contenedor			
		Pl. Baja	5	1	5
		Pl. Principal	180	1	180
		Pl. Cuarta	10	1	10
		Pl. Quinta	50	1	50
		245 m²			
20.3. Instalaciones					
162	20.3.1	Ud. De limpieza y desatasco de albañales, pozos y fosas sépticas de fosa séptica de 6 m3 de volumen, con introducción manual de manguera con agua a presión, con aparato neumático vibrador incorporado desde compresor situado en camión cisterna			
		Pl. Principal	22	1	22
		Pl. Cuarta	4	1	4
		Pl. Quinta	10	1	10
		Pl. Cubierta	11	1	11
		47 ud			
163	20.3.2	Ud. De reparación de poro o fisura en tubo visto de cobre de diámetro hasta 14 mm, cortando y sustituyendo hasta 3 m de tubo, con utilización de accesorios soldados			
		Pl. Baja	5	1	5
		5 ud			
164	20.3.3	Ud. De Reparación de poro o fisura en tubo visto de cobre de diámetro entre 16 mm y 22 mm, cortando y sustituyendo hasta 3 m de tubo, con utilización de accesorios soldados			
		Pl. Baja	5	1	5
		Pl. Principal, Primera, Segunda y Tercera	15	4	60
		Pl. Cuarta	15	1	15
		Pl. Quinta	2	1	2
		82 ud			

A15. PRESUPUESTO

Nº orden Proyec	Codif	DESCRIPCIÓN	Precio Unitario €	Precio total €
CAPITULO I - DERRIBOS				
1.1.Derribo y desmontaje de cubierta				
1	1.1.1.	41,28 m² de derribo de estructura metálica de claraboya con medios manuales y mecánicos y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	20,28	837,16
3	1.1.3	206,06 m² de derribo de cubierta ventilada formada por tabiquillos conejeros de 20 cm de altura media, lámina impermeabilizante y pavimento cerámico con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	17,24	3552,47
4	1.1.4	374,55m² de arranque de pavimento de baldosa cerámica o de gres de dos capas como máximo, colocadas con mortero de cemento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	8,35	2902,04
1.2.Derribo de paredes y tabiques				
5	1.2.1.	246,33 m² de derribo de tabicón de cerámica 10 cm de espesor, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	5,85	1441,03
6	1.2.2.	870,96 m² de derribo de tabique de cerámica de 5 cm de espesor, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	4,85	4224,15
1.3.Derribo de estructuras				
7	1.3.1.	8,52 m² de derribo de losa de escalera de hormigón armado, a mano y con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	36,44	310,47
8	1.4.1.	25,79m² de derribo de techo completo, entrevigado, vigueta de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	32,82	846,42
1.4.Derribo de pavimentos				
9	1.4.1	136,37m² de arranque de pavimento de piedra natural (marmol), con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	8,35	1138,69
10	1.4.2	1274,71 m² de arranque de pavimento de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	4,18	5328,28
11	1.4.3	881,88m² de arranque de pavimento cerámico, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	5,01	4418,21
12	1.4.4	50,33 m de arranque de revestimiento de peldaño, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	5,01	252,15
13	1.4.5	169,69 m de arranque de zócalo de piedra, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	1,00	169,69
14	1.4.6	1209,27 m de arranque de zócalo de madera, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	0,67	810,21
15	1.4.7	231,69 m de arranque de zócalo cerámico, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	1,00	231,69
1.5.Derribo de revestimientos				
16	1.5.1	1800,14 m² de arranque de alicatado en paramento vertical, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	7,69	13843,07
17	1.5.2	3410,65 m² de repicado de estuco, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	8,35	28478,92
18	1.5.3	1089,94 m² Repicado de enfoscado de mortero de cemento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre	10,02	10921,2

camión o contenedor

1.6.Desmontaje de carpintería				
19	1.6.1	193 Ud. de arranque de hoja y marco de puerta interior con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	3,34	644,62
20	1.6.2	176 Ud. de arranque de hoja y marco de ventana con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	5,01	881,76
1.7.Desmontaje de instalaciones				
21	1.7.1	322,15m de arranque de bajante y conexiones a los desagües con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	2,34	753,83
22	1.7.2	33,32m³ de derribo de chimenea obra cerámica con revestimiento incluido, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	79,52	2649,6
23	1.7.3	70,00 m de desmontaje para sustitución de chimenea metálica de ventilación tipo shunt de 300 mm de diámetro como máximo, montada superficialmente, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.	3,63	254,1
24	1.7.4.	17 Ud. de desmontaje de caldera mixta, con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento	18,58	315,86
25	1.7.5	73 Ud. arranque de radiador, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	14,86	1084,79
26	1.7.6	524,00 m de arranque de tubo de instalación de calefacción, colocado superficialmente, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	3,72	1949,29
27	1.7.7	1490,00 m de arranque tubos y accesorios de instalación eléctrica superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	0,74	1102,60
28	1.7.8	298 Ud. de arranque de luminaria superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	2,23	664,54
29	1.7.9	296,00 m de arranque puntual de tubos y accesorios de instalación de gas superficial, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	3,72	1101,12
30	1.7.10	269,00 m de arranque de instalación superficial de telefonía por unidad de vivienda, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	5,56	1495,64
31	1.7.11	1 Ud. Desmontaje de puertas de rellano, cabina, botoneras, guías, contrapesos, amortiguadores, maquinaria, cuadro de maniobra e instalación eléctrica de ascensor eléctrico de adherencia para 4 personas (300 kg) y 6 paradas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	2.071,78	2.071,78
1.8. Desmontaje de sanitarios				
31	1.8.1	16 Ud. de arranque de fregadero, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	10,33	165,28
32	1.8.2	17 Ud. de arranque de bañera, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	22,91	389,47
33	1.8.3	16 Ud. de arranque de bidé, anclajes, grifos, mecanismos, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	10,48	167,68
34	1.8.4	36 Ud. de arranque de inodoro, anclajes, grifos, mecanismos, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	11,31	407,16
35	1.8.5	15 Ud. de arranque de plato de ducha, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	18,16	272,4

36	1.8.6	36 Ud. de arranque de lavabo, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	12,43	447,48
37	1.8.7	15 Ud. de arranque de lavadero, soporte, grifos, sifón, desagües y desconexión de las redes de agua y evacuación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	10,33	154,95
1.8. Apertura de huecos				
38	1.8.1.	16 Ud. de apeo en pared de obra cerámica de 14 cm de espesor, con un perfil de acero para estructuras S275JR laminados en caliente, con una cuantía de 103 kg/m, para una carga total de 24 t/m, para paso de hasta 1,50 m de ancho, colocado sobre dados de apoyo de hormigón estructural HA-25/B/10/I, apuntalamiento por las dos caras con puntal tubular metálico de 150 kN de carga máxima, derribo con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	434,2	6947,2
1.9. Gestión de residuos				
39	1.9.1	5768,64m3 Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no peligrosos (no especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión para transporte de 12 t, con un recorrido de más de 10 y hasta 15 km	7,29	42053,38
CAPITULO II - ESTRUCTURA				
2.1. Losa para escalera				
40	2.1.1.	4,10m ² losa inclinada para escala de 20 cm de espesor, de hormigón visto HA-25/B/10/I, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa de 28 cm de huella, 16,67cm de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP500 S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 20kg/ m2	204,51	838,49
2.2. Forjado				
41	2.2.1.	70,94m ² Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	16,70	1184,70
42	2.2.2.	600 ud. anclaje químico estructural sobre hormigón resistente característica mínima de 20N/mm ² , mediante taladro de 12mm de diámetro y 80mm de profundidad, relleno del orificio con resinas epoxi y posterior inserción de barra corrugada tipo B500T de 10mm y 135mm de longitud.	10,52	6312,00
43	2.2.3.	0,11 m3 de zuncho de hormigón armado, para revestir con una cuantía de encofrado 6 m2/m3, hormigón HA-25/P/20/IIb vertido con bomba y armadura AP500 S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3	345,24	37,97
44	2.2.4	8,70m ² de losa de hormigón armado, de 20 cm de espesor, con montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas, a una altura <= 3 m, con tablero de madera de pino, con una cuantía de 1 m2/m2, hormigón HA-25/B/10/IIa, vertido con bomba y armadura AP500 S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 20 kg/m2	103,47	900,2
CAPITULO III - ALBAÑILERIA				
3.1.Pared de hormigon				
45	3.1.1	20,71 m3 de hormigón para muro, HA-25/B/20/I, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, colocado con bomba	101,4	2099,99
3.2.Pared mampostería				

46	3.2.1	1,75m2 de pared divisoria apoyada de espesor 29 cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x60 mm, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	96,03	168,05
47	3.2.2	42,20m2 de pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm color especial, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	59,25	2500,35
48	3.2.3	15,40m2 de tabicón apoyado divisorio de 6 cm de espesor, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x60 mm, de dos caras vistas, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	12,21	188,03
3.3.Sub-estructura metálica				
49	3.3.1	982,96m2 Tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm. de espesor,, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de acero galvanizado de 70 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 202 mm (192+10). Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Con aislante de chorcho natural en el alma, de 40mm d espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.	25,89	25448,83
50	3.3.2	182,21m2 Tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm. de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 90 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 128 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.	20,17	3655,00
51	3.3.3	788,58m2 de tabique formado por dos tableros de OSB de 9 mm. de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 76 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura a definir en proyecto). Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR	13,33	10511,77

CAPITULO IV -CUBIERTAS**4.1. Tejados**

52	4.1.1.	129,39 m2 de cubierta no transitable, con barrera de vapor/estanqueidad de tablero de polietileno reciclado, con una dotación ≤ 2 kg/m2, aislamiento de corcho natural de 60 mm de espesor y resistencia a compresión ≥ 100 kPa, resistencia térmica entre 0,037 y 0,040, m2.K/W, con la superficie lisa y con canto machihembrado, colocada sin adherir, capa separadora de geotextil, formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio, capa de protección de mortero de cemento 1:6 de 3 cm de espesor, con acabado cerámico	60,25	7795,74
4.2. Azoteas				
53	4.2.1	191,15m2 de cubierta plana ajardinada semi-intensiva convencional, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, formación de pendientes con hormigón celular, capa separadora con geotextil, impermeabilización y protección antiraíces con lámina PVC flexible resistente a la intemperie, capa separadora con geotextil, capa retenedora y drenante grava de 8cm, capa filtrante con geotextil y sustrato de tierra vegetal de 7cm de espesor.	70,35	13447,40
54	4.2.2	140,35m2 decubierta transitable con formación de pendientes con pivotes regulables de PVC, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, capa separadora, impermeabilización tablero de polietileno reciclado, con una dotación ≤ 2 kg/m2 y acabado de azotea con pavimento de baldosa armada de piedra natural.	78,15	10968,35
55	4.2.3	140,79m2 de cubierta transitable, formación de pendientes con hormigón de 150 kg/m3, aislamiento con placas de corcho natural de espesor 60 mm, capa separadora, impermeabilización tablero de polietileno reciclado, con una dotación ≤ 2 kg/m2 y acabado de azotea con pavimento de baldosa de piedra natural.	75,94	10691,59
56	4.2.4	238,70m de vierteaguas de 12 cm de ancho, con rasilla cerámica fina, con goterón, tomada con mortero mixto 1:2:10	13,66	3260,64
57	4.2.5	177,85 m de mimbrel con rasilla cerámica, con refuerzo de membrana bituminosa LO-30-FP y formación de junta de poliestireno expandido, para cubierta transitable	24,20	4303,97
58	4.2.6	47 Ud. de sumidero de PVC rígido de diámetro 110 mm con tapa plana metálica, colocado con fijaciones mecánicas	38,52	1810,44
59	4.2.7	8,00m de junta de dilatación de la formación de pendientes con hormigón, con plancha de poliestireno expandido y refuerzo de membrana con lámina bituminosa LBM (SBS)-40-FV+FP, para cubierta no transitable.	15,13	121,04
4.3.Elementos especiales para cubiertas				
60	4.3.1.	41,28m2 de claraboya con estructura metálica con una repercusión de 15 kg/m2 de acero S275J0H con perfiles huecos laminados en caliente colocados en la obra pintados al esmalte sintético y vidrio impreso armado de 6 a 7 mm de espesor, sellado con masilla de silicona.	114,68	4733,99
61	4.3.2.	15m2 de lucernarios de placas de policarbonato celular de 8 mm de espesor y 4 paredes y tratamiento para la absorción de la radiación ultravioleta en las dos caras, con soportes de perfil de aluminio y juntas de estanqueidad, colocado	102,98	1544,7
CAPITULO V -AISLAMIENTO				
5.1.Aislantes térmicos y acústicos				
62	5.1.1	2757,29m2 de placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de densidad 110 kg/m3, de 40 mm de espesor, colocadas con mortero adhesivo	9,08	25036,19
CAPITULO VI -REVESTIMIENTOS				
6.1.Revestimientos				
63	6.1.1	5063,84m2 Revestimiento vertical a 3,00 m de altura, como máximo, con tablero de virutas orientadas OSB/1, de 9 mm de espesor, para ambiente seco según UNE-EN 300, reacción al fuego D-s2, d0, cortado a medida, colocado adherido sobre la	25,11	127153,02

superficie

64	6.1.2	1062,82m ² de Reparación superficial de paramento enfoscado vertical exterior, con arranque y repicado de revestimientos enfoscado existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor, a una altura >3 m, enfoscado a buena vista con mortero sin aditivos, mixto 1:2:10 elaborado en obra, con acabado fratasado y pintado a la cal, con 2 capas	34,84	37028,64
6.2. Alicatados y aplacados				
65	6.2.1	504,80m ² de alicatado de paramento vertical interior a una altura ≤ 3 m con baldosa de gres porcelánico prensado pulido, grupo Bla (UNE-EN 14411), precio alto, de 16 a 25 piezas/m ² , colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C2 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888)	30,29	15290,39
6.3. Falsos techos				
66	6.3.1	1758,51m ² de falso techo registrable, con tablero de virutas orientadas OSB/1, para ambiente seco según UNE-EN 300, reacción al fuego D-s2, d0, de 700x700 mm y 9 mm de espesor y con reacción al fuego B-s2, d0, colocado con estructura vista de acero galvanizado formada por perfiles principales en forma de T de 15 mm de base colocados cada 1,2 m y fijados al techo mediante varilla de suspensión cada 1,2 m como máximo, con perfiles secundarios colocados formando retícula, para una altura de falso techo de 4 m como máximo.	77,13	135633,87
CAPITULO VII -PAVIMENTOS				
7.1.Pavimentos de baldosas				
67	7.1.1	604,47m ² de Pavimento de baldosa de gres extruido esmaltado de forma rectangular o cuadrada, precio alto, de 16 a 25 piezas/m ² , colocado adhesivo, lámina separadora de polietileno de 144 g/m ² , aislamiento corcho natural de 80mm de espesor.	45,57	27545,69
68	7.1.2	104,51m ² de pavimento interior, de baldosa de gres porcelánico prensado sin esmaltar ni pulir, grupo Bla (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 6 a 15 piezas/m ² , colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C2-TE (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888)	35,20	3678,75
7.2.Pavimentos de madera				
69	7.2.1	1594,31m ² de pavimento de parquet de madera de roble, con placas de 12x12x2 cm, formadas por listones encolados de 12x0,8x2 cm, con sistema de colocación con adhesivo de caucho sintético	24,69	39363,51
7.3.Zócalos y peldaños				
70	7.3.1	291,80m de zócalo de baldosa gres porcelánico esmaltada mate, de 10 cm de altura, tomado con adhesivo para baldosa C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)	6,18	1803,32
71	7.3.2	148,05m de zócalo de baldosa de gres extruido sin esmaltar ni pulir, de 10 cm de altura, tomado con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)	6,72	994,89
72	7.3.3	1558,11m de zócalo de madera de roble barnizada, de 9cm de altura, colocado con tacos de expansión y tornillos	6,33	7330,83
73	7.3.4	137,00m de peldaño de baldosa cerámica de gres porcelánico prensado pulido, formado por contrahuella y huella de borde moldurado, precio medio y 2 a 2,3 piezas/m, colocado con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 1388)	57,64	7696,68
CAPITULO VII -CARPINTERIA EXTERIOR				
8.1.Ventanas y balconeras				

74	8.1.1	201,22m ² de cerramiento exterior practicable para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, con ventana de madera de pino flandes pintada de una hoja batiente y una hoja oscilobatiente y clasificación mínima 2 4A C3 según normas, vidrio aislante de dos lunas incoloras y cámara de aire 4/12/2, y persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta, guías y panel fijo	374,96	75449,45
75	8.1.2	107,06m ² de cerramiento exterior practicable para un hueco de obra aproximado de 120x220 cm, con balconera de madera de pino flandes pintada de dos hojas batientes y clasificación mínima 2 4A C3 según normas, vidrio aislante de dos lunas incoloras y cámara de aire 6/8/4, y persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta, guías y panel fijo	276,20	29569,97
CAPITULO IX-CARPINTERIA INTERIOR				
9.1.Puertas				
76	9.1.1	143,06m ² de puerta interior de madera, pintada, con puerta de hojas batientes de madera de una hueco de paso aproximado de 70x200 cm, con marco para tabique, hoja batiente y tapajuntas de madera.	128,87	18436,14
77	9.1.2	36 Ud. de herrajes para puertas correderas compuestos por guía de acero galvanizado de 2 m, de longitud, para una puerta de peso máximo de 40 kg, 2 carros para suspensión de la puerta, topes retenedores, pieza de guiado inferior y elementos de fijación, montados en los paramentos de soporte y en la puerta	65,31	2351,16
78	9.1.3	1 Ud. De Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, una hoja batiente, para una luz de 90x210 cm, precio superior con ventanilla y cierre antipánico, colocada	732,54	732,54
79	9.1.4	1 Ud. de Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 120, de dos hojas batientes, para una luz de 180x210 cm, precio superior con ventanilla y cierre antipánico, colocada	1672,73	1672,73
9.2.Armarios				
80	9.2.1	134,81m ² de puerta interior de madera, barnizada, con puerta de hojas batientes madera de sapeli para un hueco de obra aproximado de 100x245 cm, con premarco de tabique para armario con travesaño inferior, forrado de marco, hoja batiente y tapajuntas de madera. m2 de hueco de obra	169,79	22889,39
9.3.Mamparas				
81	9.3.1	100,14m ² de mampara modular de 80 mm de espesor, formada por simple vidrio laminar 2 mm de espesor, con sistema de suspensión sobre perfilaría oculta de acero inoxidable y juntas termoplásticas para el sellado de los vidrios y del perímetro de los tableros, colocada	135,32	13550,94
9.4.Muebles de cocina				
82	9.4.1	86,85m de mobiliario de cocina lineal de 5 m de longitud, de DM polilaminado con PVC con módulos altos de 330 mm de fondo incluyendo módulo sobre campana y módulo escurrer platos, y módulos bajos de 600 mm de fondo y 800 mm de altura, con módulo para horno. Todo colocado.	292,5	25403,62
83	9.4.2	28,80m ² de encimera de piedra natural calcárea nacional, de 20 mm de espesor, precio medio, de 60 a 99 cm de longitud, colocado sobre soporte mural y empotrado en el paramento	168,38	4849,34
CAPITULO X-PINTURA				
10.1.Pintura sobre paramentos horizontales o verticales				
84	10.1.1	318,16m ² de pintura de paramento vertical exterior de cemento, con pintura a la cal con acabado liso, con dos capas de acabado	2,43	773,12
85	10.1.2	3058,09m ² de pintado de paramento vertical de yeso, con pintura plástica con acabado liso, con una capa selladora y dos de acabado	3,98	12171,20
86	10.1.2	354,40m ² de pintado de paramento horizontal de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado	4,54	1608,97

10.2. Pintura sobre madera				
87	10.2.1	830,97m ² de pintado de paramento vertical de madera, acon pintura anti-condensación, con una capa selladora y dos de acabado	7,40	6149,17
CAPITULO XI -CERRAJERÍA				
11.1. Barandillas				
88	11.1.1	3,90 m de barandilla de acero, con pasamano redondo de acero de 50 mm de diámetro, travesaño inferior, montantes de tubo 60x20 cada 150 cm y panel de plancha de acero perforada de 2 mm de espesor, de 100 a 120 cm de altura, anclada en la obra con mortero	81,78	318,94
11.2. Carpintería metálica				
89	11.2.1	5 Ud de puerta de acero en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 95x210 cm, con bastidor de L de 50+5 mm, lamas horizontales fijas y marco, cerradura de resbalón y llave, acabado para pintar, coloca	211,07	1055,35
11.3. Escaleras				
90	11.3.1	6,52 m de Escalera metálica recta, de 1 m de ancho, con 2 soportes con perfiles de acero laminado IPN 120, escalones de plancha metálica con relieve antideslizante, conformada con pliegos frontales y posteriores, de 2 mm de espesor, soldados superiormente a los perfiles y barandilla metálica de acero con tubo superior de 42 mm de diámetro, 3 barras de 12 mm de diámetro y montantes de sección rectangular 50x10 mm soldados lateralmente a los perfiles, con acabado lacado	343,09	2236,94
CAPITULO XII- INSTALACIÓN SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN				
12.1 Desagües y bajantes				
91	12.1.1	61,88m de Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 32 mm, hasta bajante, caja o albañal	11,68	722,75
92	12.1.2	93,50m de desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 40 mm, hasta bajante, caja o albañal	11,94	1116,39
93	12.1.3	21,27m de desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, hasta bajante, caja o albañal	18,59	395,41
94	12.1.4	180 m de bajante de tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas	16,01	2881,80
95	12.1.5	36,60m de conducto de ventilación de tubo de PVC-U de pared estructurada, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 110 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas	13,79	504,71
96	12.1.6	480,31m de Bajante de tubo de PVC-U colgado, área de aplicación B según norma UNE-EN 1453-1, de DN 125 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas	16,01	76893,76
12.2 Arquetas				
97	12.2.1	5 Ud. de arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 100x100x100 cm de medidas interiores y 9 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada	302,26	1511,30
CAPITULO XIII-INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD				
13.1 Instalación interiores				
98	13.1.1	29 Ud. de instalación eléctrica interior de un piso de 70 m2 con grado de electrificación básico y 5 circuitos, y ayudas de albañilería	2443,1	70849,90
13.2. Mecanismos				

99	13.2.1	462 Ud. de conmutador de tipo universal, unipolar (1P), 10 AX/250 V, con tecla, precio económico, empotrado, con marco para mecanismo universal de 1 elemento de precio económico, tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-U	60,38	27895,56
100	13.2.2	737 Ud. de toma de corriente de tipo universal, bipolar, (2P), 16 A, 250 V, con tapa, precio económico, empotrada, con marco para mecanismo universal de 1 elemento, precio económico, tubo flexible corrugado de PVC, forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-U	33,32	24556,84
101	13.2.3	29 Ud. de toma de corriente de espigas planas (2P+T), 25 A, 250 V, con tapa, precio económico, empotrada, con marco para mecanismo universal de 1 elemento, precio económico, tubo flexible corrugado de PVC, forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación H07V-R	67,65	1961,85
102	13.2.4	470 Ud. de luminaria decorativa tipo downlight de aluminio con 4 leds, de 6 W de potencia de la luminaria, con fuente de alimentación, para colocar superficialmente	85,00	10200
103	13.2.5	80 Ud. de luminaria para montar superficialmente, con chasis de aluminio extrusionado de acabado blanco, 1120mm de longitud, con monotubo de 18W, alto factor 220V y difusor de policarbonato, ref. IRM118DB de la serie IRIS de STI	88,19	7055,2
104	13.2.6	26 Ud. de luminaria de emergencia antideflagrante con difusor cilíndrico de vidrio borosilicatado y envuelto de fundición de aluminio sobre base de ABS, con una lámpara fluorescente de 8 W de potencia y una lámpara de señalización incandescente, flujo aproximado de 250 lúmenes y 1 hora de autonomía, para cubrir una superficie de 50 m2, con grado de protección IP 65, de clase II de protección contra choques eléctricos, colocado superficialmente	340,51	8853,26
105	13.2.7	29 Ud. de timbre de potencia de 100 mm de diámetro, alimentación de 230 V a.c., con una potencia acústica a 1 m de distancia de 120 dB, con revestimiento de poliéster anticorrosión, grado de protección IP-40 IK-08, montado superficialmente	44,00	1276,00
106	13.2.8	19 Ud. de interruptor crepuscular para el mando automático de la iluminación en función de la luminosidad, sensibilidad de 2 a 200 lux, temporizador, intensidad de los contactos por cuerpo fi= 1 de 10 A, fijado a presión	90,02	1710,38
13.3. Instalación General				
107	13.3.1	1 Ud. de caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de conexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente	268,42	268,42
108	13.3.2	1 Ud. de Centralización de contadores eléctricos de cuatro módulos, para 30 contadores monofásicos y 5 trifásicos, montada	1209,50	1209,50
109	13.3.3	1 Ud. de placa de toma de tierra de cobre, en forma de estrella (calada), de superficie 0,45 m2, de 4,5 mm de espesor y enterrada	233,86	233,86
110	13.3.4	30 Ud. de bloque diferencial de caja moldeada de la clase A, gama industrial, de hasta 160 A de intensidad nominal, tripolar (3P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo, tiempo de retardo de 40 ms, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2, montado directamente adosado al interruptor	300,69	9020,70
CAPITULO XV-INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN				

14.1.Calefacción				
111	14.1.1	1 Ud. Caldera biomasa de 2000 kW de potencia nominal, funcionamiento con pellets (según norma ÖNORM M 7.135)), cuerpo de plancha de acero con aislamiento de 80 mm de espesor, presión máxima de trabajo 3 bar y temperatura máxima de impulsión 90 ° C, con depósito intermedio de alimentación de combustible dotado de boca de carga con compuerta contra incendios de cierre automático y alimentador del quemador por tornillo sin fin con sistema de extinción por rociador de agua y válvula termostática; módulo de combustión con sistema de recogida de cenizas por vibración y extracción por sistema de tornillo sin fin, con sistema de regulación variable del flujo de aire primario y secundario y sistema de arranque automático con soplador de aire caliente	27064,01	27064,01
112	14.1.2	4,50 m de Conducto cerámico rectangular simple de dimensiones 30x30 cm, altura 33 cm, colocada con mortero mixto 1:2:10 (2,5 N/mm2)	41,73	187,78
113	14.1.3	26 Ud. Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envoltente de aluminio anodizado y aislamiento de espuma de poliuretano con una superficie activa de 1,5 a 1,75 m2, un rendimiento máximo de 85 % y un coeficiente de pérdidas <= 5 W/m2°C, colocado con soporte vertical	479,44	12465,44
114	14.1.4	2 Ud. acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1500 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano	1894,00	3788,00
115	14.1.5	139 Ud. radiador de plancha de acero de 9 elementos con 3 columnas, de 750 mm de altura máxima, para agua caliente de 6 bar y 110 °C, como máximo y con soporte para ir empotrado, con valvulería termostático para sistema monotubular y purgador automático	132,72	18448,08
116	14.1.6	29 Ud. de termostato de ambiente para calefacción con regulación de 5 a 30°C, de doble contacto a 230 V y 10 A, precio alto, empotrado en caja universal	69,54	2016,66
CAPITULO XV-INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS				
15.1.Contadores				
117	15.1.1	1 ud de batería para contadores de agua, de 3 hileras en cuadro, de fundición, para 33 contadores, de diámetro 3", conectada a las derivaciones individuales y al ramal principal	600,13	600,13
15.2.Motantes				
118	15.2.1	34 Ud. d colector de distribución para aparatos sanitarios en latón, con conexión roscada de 3/4", para tubo de diámetro 15 mm, con 2 salidas roscadas, con llave de paso, colocado empotrado	29,23	993,82
15.3.Red de distribución interior				
119	15.3.1	29 Ud. de instalación de fontanería interior de un piso de 70 m2 de superficie, y ayudas de albañilería	746,35	21644,15
15.4.Aparatos sanitarios y grifería				
120	15.4.1	30 Ud. Plato de ducha rectangular de material acrílico, de 1200x800 mm, de color blanco, precio alto ref. 63928 de la serie sigma de GALA, colocado sobre el pavimento	228,18	6845,40
121	15.4.2	35 Ud. de Lavabo para fijar bajo encimera de porcelana esmaltada ref. 4070 de la serie aida de GALA, sencillo, de ancho 53 a 75 cm, de color blanco y precio medio, fijado bajo encimera	105,02	3675,70
122	15.4.3	34 Ud. de inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical y/o horizontal, con asiento y tapa, cisterna y mecanismos de descarga y alimentación incorporados, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación	149,10	5069,40
123	15.4.4	29 Ud. de Fregadero de plancha de acero inoxidable con un seno circular, de 50 a 60 cm de largo, acabado brillante, precio superior, empotrado en la encimera	66,60	1931,40

124	15.4.5	30 Ud. de grifo mezclador termostático, mural, empotrado, para ducha, de latón cromado, precio medio, con dos entradas de 3/4" y salida de 3/4"	109,48	3284,40
125	15.4.6	35 Ud. de grifo mezclador para lavabo, encastada a la pared, de latón cromado, precio superior, con dos entradas de manguitos	69,38	2428,30
126	15.4.7	29 Ud. de grifo mezclador para lavaderos, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio, con entrada de 3/4"	54,31	1574,99
15.5.Elementos complementarios para el baño				
127	15.5.1	10 Ud. de Barra mural recta para baño adaptado, de 800 mm de longitud y 35 mm de d, de tubo de aluminio recubierto de nilón, colocado con fijaciones mecánicas	91,26	912,6
128	15.5.2	34 Ud. de dispensador de papel en rollo tipo mecha para secar las manos, de 310 mm de altura por 255 mm de diámetro, colocado con fijaciones mecánicas	36,75	1249,5
129	15.5.3	35 Ud. de toallero en forma de aro, de poliamida, de dimensiones 150 x 220 mm y diámetro del tubo de 20 mm, colocado con fijaciones mecánicas	38,25	1338,75
130	15.5.4	30 Ud. de barra para toalla, de acero inoxidable, de sección cuadrada de 18 mm, de 40 mm de profundidad y 600 mm de longitud, colocada con fijaciones mecánicas	24,33	729,9
CAPITULO XVI-INSTALACIONES DE TRANSPORTE				
16.1.Aparatos elevadores				
131	16.1.1	1 Ud. de Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción con reductor y maniobra de paro y arranque de 2 velocidades, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito estándar, para 6 personas (carga máxima de 480 kg), de 6 paradas (recorrido 15 m), habitáculo de calidad básica de medidas 1250x1000 mm, embarque simple con puertas automáticas de apertura lateral de 2 hojas de acero inoxidable de 800x2000 mm, puertas de acceso automáticas de apertura lateral de 2 hojas de acero inoxidable de calidad básica de medidas 800x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE según REAL DECRETO 1314/1997	23822,12	23822,12
132	16.1.2	1 Ud. de Ascensor eléctrico de adherencia para minusválidos, para 6 personas (450 kg), 1 m/s, sistema de accionamiento de 2 velocidades, 6 paradas (15 m), maniobra universal simple, puertas de acceso de maniobrabilidad corredera automática de ancho 80 cm y alto 200 cm de acero pintado, cabina con puertas de maniobrabilidad corredera automática de acero pintado y calidad de acabados mediana	23377,24	23377,24
133	16.1.3	1 Ud. de plataforma salvaescaleras electrico para minusválidos, para 1 persona (250kg), 1m/s, mandos exteriores y botón de stop de emergencia. Pendiente máxima del 45º	1850,00	1850,00
CAPITULO XVII-INSTALACIONES AUDIOVISUALES Y DE COMUNICACIÓN				
17.1.Instalaciones Televisión				
134	17.1.1	62 Ud. de Toma de señal de R/TV-SAT de derivación única, de tipo universal con tapa, de precio medio empotrada, con marco para mecanismo universal, con caja de derivación rectangular, tubo flexible para la protección de conductores eléctricos de material plástico, cable coaxial y caja para mecanismos, instalada	38,93	2413,66
135	17.2.1	32 Ud. de Toma de señal telefónica de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ12 simple, conexión por tornillos, con tapa, de precio medio, empotrada, con marco para la adaptación de mecanismos modulares sobre caja rectangular de 2 módulos de precio medio, con tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y cable para interfono	71,85	2299,2
17.3.Instalaciones Fibra óptica				

136	17.3.1	31 Ud. de toma de señal de voz y datos, de tipo universal, con conector RJ45 doble categoría 6 U/UTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio medio, empotrada, con marco para mecanismo universal, con caja de derivación rectangular, tubo flexible para la protección de conductores eléctricos de material plástico, cable para transmisión de datos con conductores de cobre y caja para mecanismos, instalada	54,02	1674,62
CAPITULO XVIII-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN				
18.1.Instalación contra incendios				
137	18.1.1	36 Ud. de sensor de humos óptico para instalación contra incendios analógica, según norma UNE-EN 54-7, con base de empotrar, empotrado	58,24	2096,64
138	18.1.2	7 Ud. de pulsador de alarma para instalación contra incendios analógica, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, direccionable, según norma UNE-EN 54-11, montado superficialmente	50,36	352,52
139	18.1.3	7 Ud. de extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, cromado, con soporte a pared	72,55	507,85
18.2.Instalación pararrayos				
140	18.2.1	1 Ud. Instalación completa de pararrayos con dispositivo de cebado no electrónico, montado en un mástil de 6 m de altura, con un radio de acción de 45 m para un nivel de protección tipo I, montado sobre zócalo, con bajante con cable de 30 m, contador de rayos, protección con tubo de pvc y protección final de 2 m con tubo de acero galvanizado, pica de conexión a tierra y punto de comprobación de tierras, según CTE-DB SU 8	2431,11	2431,11
CAPITULO XIX- VARIOS				
19.1. Equipamientos				
141	19.1.1	4m de banco de vestuarios, de estructura metálica y asiento de madera barnizada	83,17	332,68
142	19.1.2	5 Ud. de módulo de taquilla de 180 cm de altura, 30 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con dos puertas, construida con paneles fenólicos HPL, con puertas de 13 mm de espesor, con cantos pulidos, separadores interiores horizontales, techo y base de 10 mm, laterales, separadores intermedios y fondo perforado para ventilación, de 4 mm de espesor. Equipada con bisagras anti-vandálicas de acero inoxidable, barras para colgar de aluminio con colgadores deslizantes de ABS, cerradura y numeración de la puerta sobre embellecedor de la cerradura, con patas regulables de PVC, fijado mecánicamente a la pared y a los módulos laterales	192,30	961,50
143	19.1.3	1 Ud. de buzón de chapa de acero esmaltada de construcción industrializada y normalizada, fijada mecánicamente al paramento	29,09	29,09
19.2. Cocinas				
144	19.2.1	29 Ud. de Cocina de gas con cuatro fogones y horno incorporado conectado a la red de gas con tubo metálico homologado y colocada enrasada con el tablero de cocina	210,25	6097,25
145	19.2.2	29 Ud. de Campana extractora de acero inoxidable AISI 304, para ventilador a distancia, de 1000 mm de longitud, 900 mm de profundidad y 650 mm de altura, con 2 filtros inclinados de malla de alta eficacia dispuestos en línea, doble sistema de recogida y drenaje de grasas y canal perimetral de recogida de grasas inclinado, fijada mecánicamente al paramento	767,14	22247,06
19.3. Electrodomésticos y aparatos electrónicos				
146	19.3.1	10 Ud. de lavadora de capacidad 8kg, revoluciones (rpm) 1200, y clasificación energética A+++.	399,00	3999,00
147	19.3.2	29 Ud. de frigorífico combi, de dos circuitos de frío independientes y tecnología optima no frost.	399,00	11571,00
148	19.3.3	29 Ud. de televisor de TV 28".	215,00	6235,00

19.4. Mobiliario				
149	19.4.1	29 Ud. de cama doble (160x200cm) de estructura de madera, con somier y colchón.	304,00	8816,00
150	19.4.2	10 Ud. de cama individual (90x200cm) de estructura de madera, con somier y colchón.	249,00	2490,00
151	19.4.3	68 Ud. de mesita de noche de madera, pintada de color negro.	29,99	2039,32
152	19.4.4	40 Ud. de sofá de tres piezas, de color gris.	249,00	9960,00
153	19.4.5	33 Ud. de mesa auxiliar de madera, pintada de color negro.	19,90	659,70
154	19.4.6	29 Ud. de mesa de comedor de madera, pintada de color negro.	99,00	2871,00
155	19.4.6	95 Ud. de sillas de comedor de madera y tapizada, de color negro.	39,99	3799,05
CAPITULO XX- MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO				
20.1. Estructura				
156	20.1.1	16 Ud., de cata de inspección en armadura en pilar o viga de hormigón con medios manuales y carga manual de escombros sobre contenedor.	2,51	40,16
157	20.1.2	16 Ud. De tapar hueco de 0,50 m2 en techo plano de viguetas o curva de mortero de cemento o de cerámica y enyesado	47,00	752,00
20.2. Revestimientos y pavimentos				
158	20.2.1	35 Ud. de Reposición de enlucido hasta 1 m2 en pared	29,54	1033,90
159	20.2.2	220m2 de reparación puntual de alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m, retirando las baldosas rotas, eliminando los restos de mortero y rehaciendo el embaldosado con azulejo del mismo color que las existentes, de 16 a 25 peces/m2, colocados con mortero adhesivo C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888), y transporte de los escombros hasta a camión o contenedor	43,46	9161,20
160	20.2.3	210m2 de repintado de paramentos interiores de yeso, al plástico liso, en superficies desde 15,00 m2 hasta 50,00 m2	4,48	940,90
161	20.2.4	245m2 de reparación puntual (1 a 4 m2) de pavimento exterior, eliminando las piezas rotas, y el mortero de base, y rehaciendo el pavimento con baldosa de gres extruido sin esmaltar de forma rectangular, de 16 a 25 piezas m2, colocado a pique de maceta con mortero adhesivo C2 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG2 (UNE-EN 13888), y transporte de escombros hasta a camión o contenedor	63,51	15559,95
20.3. Instalaciones				
162	20.3.1	47Ud. De limpieza y desatasco de albañales, pozos y fosas sépticas de fosa séptica de 6 m3 de volumen, con introducción manual de manguera con agua a presión, con aparato neumático vibrador incorporado desde compresor situado en camión cisterna	173,45	8152,15
163	20.3.2	5 Ud. De reparación de poro o fisura en tubo visto de cobre de diámetro hasta 14 mm, cortando y sustituyendo hasta 3 m de tubo, con utilización de accesorios soldados	34,16	170,80
164	20.3.3	82 Ud. De Reparación de poro o fisura en tubo visto de cobre de diámetro entre 16 mm y 22 mm, cortando y sustituyendo hasta 3 m de tubo, con utilización de accesorios soldados	34,16	2801,12

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	TFG Carrer Laforja		
Dirección	Carrer Laforja		
Municipio	Barcelona	Código Postal	08021
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Cataluña
Zona climática	C2	Año construcción	1947
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8734110DF2883D0001AR		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none">● Vivienda<ul style="list-style-type: none">○ Unifamiliar● Bloque<ul style="list-style-type: none">● Bloque completo○ Vivienda individual	<ul style="list-style-type: none">○ Terciario<ul style="list-style-type: none">○ Edificio completo○ Local
---	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Susanna Buscato	NIF	44444444
Razón social	TFG	CIF	44444444
Domicilio	Carrer Laforja		
Municipio	Barcelona	Código Postal	08021
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Cataluña
e-mail	susanna2103@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero de la Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE³X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 6/6/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.



Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	3550
Imagen del edificio 	Plano de situación 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con terreno	Cubierta	280	1.00	Por defecto
Cubierta Principal	Cubierta	710	2.27	Estimado
Cubierta PP	Cubierta	280	2.27	Estimado
Muro con terreno	Fachada	37.10	1.17	Estimado
Fachada SE	Fachada	361	1.69	Estimado
Fachada NO	Fachada	361	1.69	Estimado
Medianera O	Fachada	447	0.00	Por defecto
Medianera E	Fachada	447	0.00	Por defecto
Partición inferior	Partición Interior	710	2.17	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	710	1.70	Por defecto
Partición vertical	Partición Interior	150	2.25	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	65.50	0.41	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	29.9	5.70	0.82	Estimado	Estimado
ventanas	Hueco	32.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	200	76.30	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	200	76.30	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 5.4</div><div>A</div></div>	<div><div>21.44</div><div>E</div></div>	CALEFACCIÓN		ACS	
<div><div>5.4-8.7</div><div>B</div></div>		E		D	
<div><div>8.7-13.5</div><div>C</div></div>		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
<div><div>13.5-20.7</div><div>D</div></div>		16.95		3.41	
<div><div>20.7-40.8</div><div>E</div></div>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<div><div>40.8-47.7</div><div>F</div></div>		B		-	
<div><div>≥ 47.7</div><div>G</div></div>		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
21.44		1.08		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

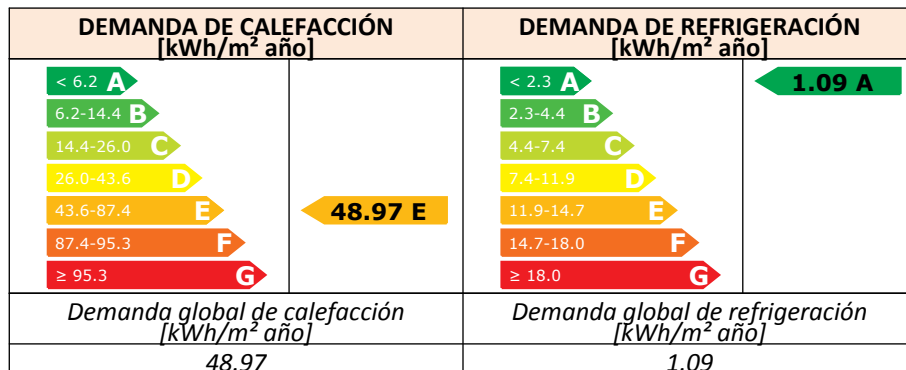
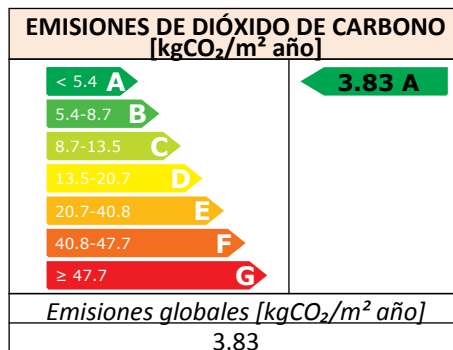
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>< 6.2 A</div><div>6.2-14.4 B</div><div>14.4-26.0 C</div><div>26.0-43.6 D</div><div>43.6-87.4 E</div><div>87.4-95.3 F</div><div>≥ 95.3 G</div></div>	<div>63.38 E</div>	<div><div>< 2.3 A</div><div>2.3-4.4 B</div><div>4.4-7.4 C</div><div>7.4-11.9 D</div><div>11.9-14.7 E</div><div>14.7-18.0 F</div><div>≥ 18.0 G</div></div>	<div>2.84 B</div>
Demanda global de calefacción [kWh/m² año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]	
63.38		2.84	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 23.4A</div><div>23.4-38.0B</div><div>38.0-58.8C</div><div>58.8-90.5D</div><div>90.5-184.5E</div><div>184.5-208.5F</div><div>≥ 208.5G</div></div>	<div>105.15E</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		D	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]		Energía primaria ACS [kWh/m² año]	
		83.90		16.89	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	
105.15		4.36		-	

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m² año]	48.97	E	1.09	A						
Diferencia con situación inicial	14.4 (22.7%)		1.8 (61.7%)							
Energía primaria [kWh/m² año]	59.51	D	1.67	A	16.89	D	-	-	78.06	D
Diferencia con situación inicial	24.4 (29.1%)		2.7 (61.7%)		0.0 (0.0%)		- (-%)		27.1 (25.8%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m² año]	0.00	A	0.41	A	3.41	D	-	-	3.83	A
Diferencia con situación inicial	16.9 (100.0%)		0.7 (61.7%)		0.0 (0.0%)		- (-%)		17.6 (82.2%)	

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Conjunto de medidas de mejora: Mejora 2

Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:

- Adición de aislamiento térmico en fachada por el interior o relleno de cámara de aire
- Sustitución de vidrios por otros más aislantes
- Mejora de las instalaciones

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR


Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Calificación Energética




Proyecto: TFG
Fecha: 25/05/2015

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

1. DATOS GENERALES


Nombre del Proyecto TFG	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto Carrer Laforja	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E02	P01	Residencial	3	695,86	4,00
P01_E01	P01	Residencial	3	401,89	4,00
P01_E03	P01	Residencial	3	68,70	4,00
P02_E02	P02	Residencial	3	407,98	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	131,52	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	408,07	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E01	P04	Residencial	3	408,07	3,00
P04_E02	P04	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E03	P04	Residencial	3	131,64	3,00
P05_E01	P05	Residencial	3	408,07	3,00
P05_E02	P05	Residencial	3	131,52	3,00
P05_E03	P05	Residencial	3	131,64	3,00
P06_E01	P06	Residencial	3	361,14	3,00
P06_E02	P06	Residencial	3	108,05	3,00
P06_E03	P06	Residencial	3	108,17	3,00
P07_E01	P07	Residencial	3	195,48	3,00
P08_E01	P08	Residencial	3	195,48	1,00

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
pedraArtificial	0,600	1500,00	800,00	-	1
MAL	0,600	1500,00	800,00	-	1
LMp	0,600	1500,00	800,00	-	1
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1
LMmp	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1
clv_hor_10	0,600	1500,00	800,00	-	1
FUc250	0,600	1500,00	800,00	-	1
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1
losaAlv200cc	0,600	1500,00	800,00	-	1
Aislante Corcho Natural 0,40	0,040	120,00	1670,00	-	1
Aislante de Corcho Natural 0,60	0,040	120,00	1670,00	-	1
Aislante Corcho Natural 0,80	0,040	120,00	1670,00	-	1
Tablero OSB	0,130	600,00	1700,00	-	1
Impermeabilizante Zicla Reciclad	-	-	-	0,02	-
rocaNatural	0,600	1500,00	800,00	-	1
cnv_hor_5	0,600	1500,00	800,00	-	1

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal	0,57	piedraArtificial	0,020
		MAL	0,020
		LMp	0,260
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		Tablero OSB	0,009
Fachada Posterior	0,59	MORgt1000	0,020
		LMp	0,260
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		Tablero OSB	0,009
Fachada Patios	0,69	MAL	0,020
		LMmp	0,123
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		MORgt1000	0,020
Medianera	0,69	Tablero OSB	0,009
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		LMmp	0,123
Cubierta	0,36	plaqCer	0,020
		clv_hor_10	0,050
		Impermeabilizante Zicla Reciclad	0,000
		Aislante Corcho Natural 0,80	0,080
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Entre viviendas	1,53	mCl	0,020
		FUc250	0,250

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Entre viviendas	1,53	enYlq1300	0,020
Cerramiento	0,47	rocaNatural	0,020
		cnv_hor_5	0,050
		Aislante de Corcho Natural 0,60	0,060
		losaAlv200cc	0,200
Cubierta ajardinada	0,36	Tierra cruda con densidad 1400 kg/m3	0,100
		Aislante Corcho Natural 0,80	0,080
		Impermeabilizante Zicla Reciclad	0,000
		FUc250	0,250


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_M_4	5,70	0,85
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75
HOR_DB3_4-20-6	2,10	0,70

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media alta	2,20
HOR_Madera de densidad media baja	2,10
HOR_Normal sin rotura de puente térmico	7,20
HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,50


 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

2.3.3 Huecos


Nombre	Ventanas
Acristalamiento	HOR_DB3_4-20-6
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,13
Factor solar	0,51

Nombre	Puertas
Acristalamiento	HOR_DB3_4-20-6
Marco	HOR_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,10
Factor solar	0,64

Nombre	Puertas Principal
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	70,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	6,75
Factor solar	0,40


 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	Puerta Negocios
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,87
Factor solar	0,68

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. Sistemas


Nombre	Sistema
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	Radiador 1
Zona asociada	P02_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 2
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 3
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 4
Zona asociada	P03_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 5
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 6
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 7
Zona asociada	P04_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 8
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 9
Zona asociada	P04_E03

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre unidad terminal	Radiador 10
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 11
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 12
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 13
Zona asociada	P06_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 14
Zona asociada	P06_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 15
Zona asociada	P06_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 16
Zona asociada	P07_E01
Nombre demanda ACS	Demanda
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Capacidad nominal (kW)	200,00
Rendimiento nominal	0,91
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Biomasa

5. Unidades terminales

Nombre	Radiador 5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 3
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 7
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 8
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 9
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 10
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 11
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 12
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 13
---------------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 14
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 15
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 16
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


6. Justificación

6.1. Contribución solar


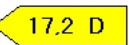
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
---------------	---------------------------	---------------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Sistema	30,0	30,0
---------	------	------

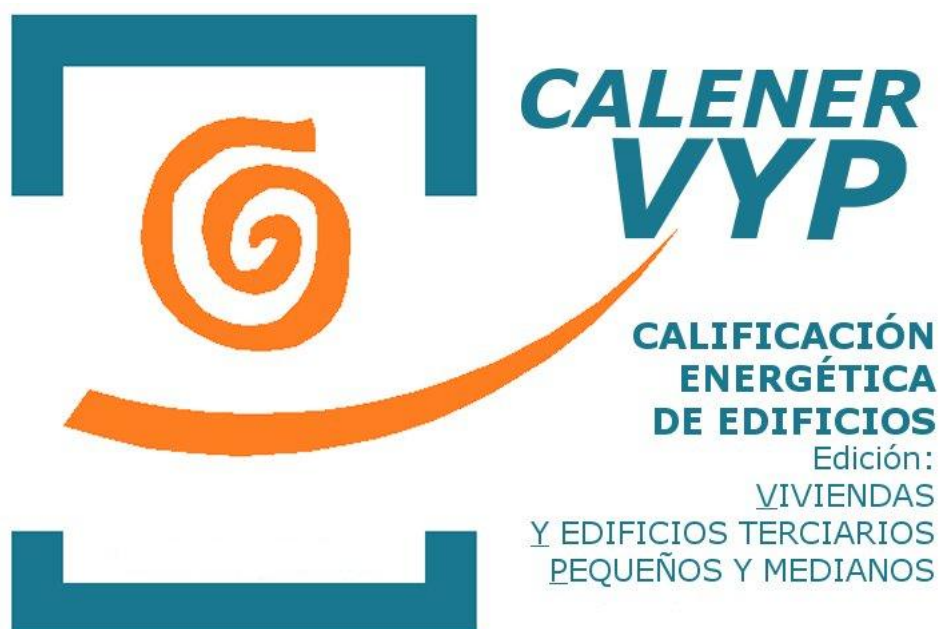
 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
		

	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	35,7	172196,3	D	42,7	205748,1
Demanda refrigeración	A	0,5	2632,5	A	0,4	1870,1
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	5,2	25061,9	E	13,7	66028,4
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,2	963,9	A	0,1	482,0
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	3,4	16592,9
Emisiones CO ₂ totales	B	5,4	26025,8	D	17,2	83103,2
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	D	46,7	224857,7	E	61,9	298334,8
Consumo energía primaria refrigeración	A	0,8	4066,0	A	0,6	2917,4
Consumo energía primaria ACS	B	10,0	47978,0	D	14,2	68554,8
Consumo energía primaria totales	C	57,5	276901,6	D	76,7	369807,0

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía




DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: TFG
Fecha: 17/05/2015

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

1. DATOS GENERALES


Nombre del Proyecto TFG	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto Carrer Laforja	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E02	P01	Residencial	3	695,86	4,00
P01_E01	P01	Residencial	3	401,89	4,00
P01_E03	P01	Residencial	3	68,70	4,00
P02_E02	P02	Residencial	3	407,98	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	131,52	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	408,07	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E01	P04	Residencial	3	408,07	3,00
P04_E02	P04	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E03	P04	Residencial	3	131,64	3,00
P05_E01	P05	Residencial	3	408,07	3,00
P05_E02	P05	Residencial	3	131,52	3,00
P05_E03	P05	Residencial	3	131,64	3,00
P06_E01	P06	Residencial	3	361,14	3,00
P06_E02	P06	Residencial	3	108,05	3,00
P06_E03	P06	Residencial	3	108,17	3,00
P07_E01	P07	Residencial	3	195,48	3,00
P08_E01	P08	Residencial	3	195,48	1,00

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
piedraArtificial	0,600	1500,00	800,00	-	1
MAL	0,600	1500,00	800,00	-	1
LMp	0,600	1500,00	800,00	-	1
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1
LMmp	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1
clv_hor_10	0,600	1500,00	800,00	-	1
FUc250	0,600	1500,00	800,00	-	1
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1
marmol	0,600	1500,00	800,00	-	1
losaAlv200cc	0,600	1500,00	800,00	-	1

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal	1,42	piedraArtificial	0,020
		MAL	0,020
		LMp	0,260
		enlYlq1300	0,020


 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Posterior	2,26	MORgt1000	0,020
		LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Fachada Patios	2,26	MAL	0,020
		LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Medianera	2,45	LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Cubierta	1,22	plaqCer	0,020
		clv_hor_10	0,050
		clv_hor_10	0,050
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Entre viviendas	1,53	mCl	0,020
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Cerramiento	1,86	marmol	0,020
		losaAlv200cc	0,200

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_M_4	5,70	0,85
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)
HOR_Madera de densidad media alta	2,40
HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,50

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventanas
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Madera de densidad media alta
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	4,71
Factor solar	0,62


Nombre	Puertas
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Madera de densidad media alta
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,76
Factor solar	0,68

Nombre	Puertas Principal
--------	-------------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	70,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	4,86
Factor solar	0,34

Nombre	Puerta Negocios
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,97
Factor solar	0,69

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. Sistemas


Nombre	Sistema
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	Radiador 1
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 2
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 3
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 4
Zona asociada	P03_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 5
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 6
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 7
Zona asociada	P04_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 8
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 9
Zona asociada	P04_E03

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre unidad terminal	Radiador 10
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 11
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 12
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 13
Zona asociada	P06_E01
Nombre unidad terminal	Radiador 14
Zona asociada	P06_E02
Nombre unidad terminal	Radiador 15
Zona asociada	P06_E03
Nombre unidad terminal	Radiador 16
Zona asociada	P07_E01
Nombre demanda ACS	Demanda
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Capacidad nominal (kW)	200,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

5. Unidades terminales

Nombre	Radiador 16
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 15
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 14
---------------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 13
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 12
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 11
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 10
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 9
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 8
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 7
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 2
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


Nombre	Radiador 4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

Nombre	Radiador 5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00


6. Justificación

6.1. Contribución solar

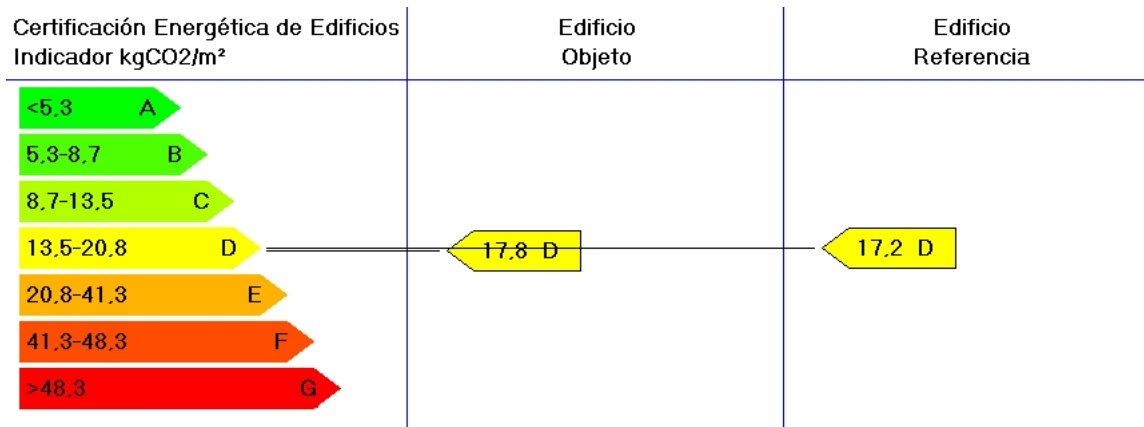
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
---------------	---------------------------	---------------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Sistema	0,0	30,0
---------	-----	------

 Calificación Energética	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	E	63,3	305068,7	D	42,7	205781,2
Demanda refrigeración	A	0,6	2815,9	A	0,4	1870,1
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	E	14,8	71330,0	E	13,7	66028,4
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,2	963,9	A	0,1	482,0
Emisiones CO ₂ ACS	C	2,8	13494,9	D	3,4	16592,9
Emisiones CO ₂ totales	D	17,8	85788,7	D	17,2	83103,2
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	E	62,8	302763,2	E	61,9	298382,8
Consumo energía primaria refrigeración	A	0,9	4311,7	A	0,6	2917,4
Consumo energía primaria ACS	D	13,8	66448,5	D	14,2	68554,8
Consumo energía primaria totales	D	77,5	373523,3	D	76,7	369854,9

Código Técnico de la Edificación



LIDER
**DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA**
**HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA**



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



MINISTERIO
DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: TFG

Fecha: 05/06/2015

Localidad: Barcelona

Comunidad:

CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

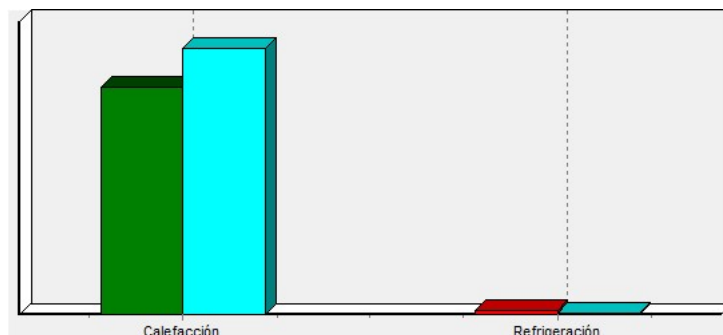
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto TFG	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto Carrer Laforja	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Bloque	


2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	85,7	211,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	98,5	1,5



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P01_E02_PE005_V Uventana = 5.83W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P01_E02_PE005_V002 Uventana = 5.83W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P01_E02_PE005_V003 Uventana = 5.83W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

Aislamiento Perimetral de la Solera U = 1.48W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P02_E02_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE002_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE006_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE008_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE012_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P03_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P03_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V5 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P05_E01_PE009_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE002_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P06_E01_PE004_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE006_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P06_E01_PE008_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE010_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE010_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE012_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P07_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios


Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E02	P01	Residencial	3	695,86	4,00
P01_E01	P01	Residencial	3	401,89	4,00
P01_E03	P01	Residencial	3	68,70	4,00
P02_E02	P02	Residencial	3	407,98	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	131,52	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	408,07	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E01	P04	Residencial	3	408,07	3,00
P04_E02	P04	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E03	P04	Residencial	3	131,64	3,00
P05_E01	P05	Residencial	3	408,07	3,00
P05_E02	P05	Residencial	3	131,52	3,00
P05_E03	P05	Residencial	3	131,64	3,00
P06_E01	P06	Residencial	3	361,14	3,00
P06_E02	P06	Residencial	3	108,05	3,00
P06_E03	P06	Residencial	3	108,17	3,00
P07_E01	P07	Residencial	3	195,48	3,00
P08_E01	P08	Residencial	3	195,48	1,00

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

3.2. Cerramientos opacos


3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
pedraArtificial	0,600	1500,00	800,00	-	1	
MAL	0,600	1500,00	800,00	-	1	
LMp	0,600	1500,00	800,00	-	1	
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1	
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1	
LMmp	0,600	1500,00	800,00	-	1	
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1	
clv_hor_10	0,600	1500,00	800,00	-	1	
FUc250	0,600	1500,00	800,00	-	1	
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1	
losaAlv200cc	0,600	1500,00	800,00	-	1	
Aislante Corcho Natural 0,40	0,040	120,00	1670,00	-	1	
Aislante de Corcho Natural 0,60	0,040	120,00	1670,00	-	1	
Aislante Corcho Natural 0,80	0,040	120,00	1670,00	-	1	
Tablero OSB	0,130	600,00	1700,00	-	1	
Impermeabilizante Zicla Reciclad	-	-	-	0,02	-	SI
rocaNatural	0,600	1500,00	800,00	-	1	
cnv_hor_5	0,600	1500,00	800,00	-	1	
tc1200	0,600	1500,00	800,00	-	1	

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal	0,57	piedraArtificial	0,020
		MAL	0,020
		LMp	0,260
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		Tablero OSB	0,009
Fachada Posterior	0,59	MORgt1000	0,020
		LMp	0,260
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		Tablero OSB	0,009
Fachada Patios	0,69	MAL	0,020
		LMmp	0,123
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		MORgt1000	0,020
Medianera	0,69	Tablero OSB	0,009
		Aislante Corcho Natural 0,40	0,040
		LMmp	0,123
Cubierta	0,36	plaqCer	0,020
		clv_hor_10	0,050
		Impermeabilizante Zicla Reciclad	0,000
		Aislante Corcho Natural 0,80	0,080

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta	0,36	FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Entre viviendas	1,53	mCl	0,020
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Cerramiento	0,47	rocaNatural	0,020
		cnv_hor_5	0,050
		Aislante de Corcho Natural 0,60	0,060
		losaAlv200cc	0,200
Cubierta ajardianda	0,36	tc1200	0,100
		Aislante Corcho Natural 0,80	0,080
		Impermeabilizante Zicla Reciclad	0,000
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020


3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_M_4	5,70	0,70	SI
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75	SI
HOR_DB3_4-20-6	2,10	0,70	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
--------	--------------	-------


 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--
HOR_Madera de densidad media baja	2,10	--
HOR_Normal sin rotura de puente térmico	7,20	--
HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,50	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventanas
Acristalamiento	HOR_DB3_4-20-6
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,13
Factor solar	0,51
Justificación	SI

Nombre	Puertas
Acristalamiento	HOR_DB3_4-20-6
Marco	HOR_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,10
Factor solar	0,64
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Nombre	Puertas Principal
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	70,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	6,75
Factor solar	0,35
Justificación	SI

Nombre	Puerta Negocios
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,87
Factor solar	0,68
Justificación	SI


3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,75

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
		Localidad Barcelona	Comunidad


Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,44	0,72
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,25	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,80	0,62
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	


4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E02	695,9	1	56,1	81,7	0,0	0.0
P01_E01	401,9	1	47,0	71,1	0,0	0.0
P01_E03	68,7	1	100,0	85,5	0,0	0.0
P02_E02	408,0	1	33,6	85,6	0,0	0.0
P02_E01	131,5	1	23,4	93,3	0,0	0.0
P02_E03	131,6	1	30,8	95,6	0,0	0.0
P03_E01	408,1	1	33,1	88,8	0,0	0.0
P03_E03	131,6	1	21,9	94,2	0,0	0.0
P03_E02	131,5	1	22,7	97,7	0,0	0.0
P04_E01	408,1	1	31,7	89,7	0,0	0.0
P04_E02	131,5	1	22,7	98,5	0,0	0.0
P04_E03	131,6	1	22,7	98,5	0,0	0.0
P05_E01	408,1	1	32,5	90,2	42,3	0.0
P05_E02	131,5	1	24,6	97,6	0,0	0.0
P05_E03	131,6	1	24,8	97,6	0,0	0.0
P06_E01	361,1	1	35,0	92,0	100,0	106,8
P06_E02	108,1	1	27,5	97,0	0,0	0.0
P06_E03	108,2	1	33,8	94,9	0,0	0.0
P07_E01	195,5	1	33,7	91,4	0,0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P08_E01	195,5	1	0,0	0,0	92,9	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	pedraArtificial
	MAL
	LMp
	enlYlq1300
	MORgt1000
	LMmp
	plaqCer
	clv_hor_10
	FUc250
	mCl
	losaAlv200cc
	Aislante Corcho Natural 0,40
	Aislante de Corcho Natural 0,60
	Aislante Corcho Natural 0,80
	Tablero OSB
	Impermeabilizante Zicla Reciclad
	rocaNatural
	cnv_hor_5
	tc1200
Acristalamiento	VER_M_4
	VER_DC_4-12-331

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	Nombre
	HOR_DB3_4-20-6

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Código Técnico de la Edificación



LIDER
**DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA**
**HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA**



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: TFG

Fecha: 15/04/2015

Localidad: Barcelona

Comunidad:

CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

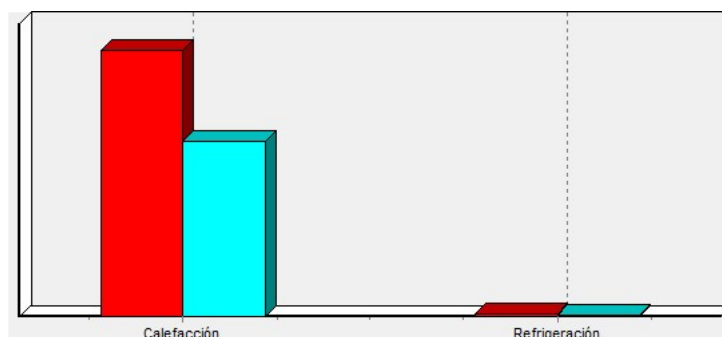
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto TFG	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto Carrer Laforja	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Bloque	


2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	152,3	276,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	98,9	1,1



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P01_E02_PE005_V Uventana = 4.86W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P01_E02_PE005_V002 Uventana = 4.86W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P01_E02_PE005_V003 Uventana = 4.86W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P01_E02_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E02_PE006 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E02_PE007 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E02_PE008 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E02_FE001 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

Aislamiento Perimetral de la Solera U = 1.48W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E01_PE004 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E01_FE001 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

P01_E01_FE002 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

Aislamiento Perimetral de la Solera U = 1.59W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E03_PE002 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E03_PE003 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P01_E03_FTER002 U = 0.70W/m²K Ulimite = 0.65W/m²K,

P02_E02_PE001_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P02_E02_PE001 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,


P02_E02_PE002_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P02_E02_PE002 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P02_E02_PE003 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P02_E02_PE004 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P02_E02_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P02_E02_PE006_V Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE006 U = 1.42W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE007 U = 1.42W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE008_V Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE008 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE009 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE010_V Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE010_V001 Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE010_V002 Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE010_V003 Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE010 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE011 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_PE012_V Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P02_E02_PE012 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E02_FE001 U = 1.22W/m2K Ulimite = 0.65W/m2K,

P02_E01_PE004 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E01_FE002 U = 1.22W/m2K Ulimite = 0.65W/m2K,

P02_E03_PE003 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,


P02_E03_PE004 U = 2.26W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P02_E03_FE003 U = 1.22W/m2K Ulimite = 0.65W/m2K,

P03_E01_PE001_V Uventana = 4.71W/m2K Ulimite = 4.40W/m2K,

P03_E01_PE001 U = 1.42W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

P03_E01_PE002 U = 1.42W/m2K Ulimite = 0.95W/m2K,

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto	
		TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03_E01_PE003_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE003_V001 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE003 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE004 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE005_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE006 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE007_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE007 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE008 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE009_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE009_V001 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE009_V002 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE009_V003 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE009 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE010 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E01_PE011_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P03_E01_PE011 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,


P03_E01_PE012 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E03_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P03_E02_PE005 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE001_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE001 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P04_E01_PE002 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE003_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE003_V001 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE003 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE004 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE005_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE006 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE007_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE007 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE008 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE009_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE009_V001 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE009_V003 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE009_V5 Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P04_E01_PE009 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE010 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE011_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,


P04_E01_PE011 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E01_PE012 U = 2.45W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E02_PE006 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P04_E03_PE005 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P05_E01_PE001_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
		Localidad Barcelona	Comunidad

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E01_PE001 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE002 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE003_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE003_V001 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE003 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE004 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE005_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE005 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE006 $U = 2.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE007_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE007 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE008 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE009_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE009_V001 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE009_V002 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE009_V003 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE009 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE010 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,


P05_E01_PE011_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE011 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_PE012 $U = 2.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E01_FE001 $U = 1.22\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.53\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E02_PE006 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto	
		TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E02_FE001 $U = 1.22\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.53\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E03_PE005 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E03_FE001 $U = 1.22\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.53\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE001 $U = 2.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE002_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE002 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE003 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE004_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE004_V001 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE004_V002 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE004_V003 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE004 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE005 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE006_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE006 $U = 2.26\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE007 $U = 2.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE008_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE008 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,


P06_E01_PE009 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE010_V Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE010_V001 Uventana = $4.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 4.40\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE010 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E01_PE011 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P06_E01_PE012_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P06_E01_PE012 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P06_E01_FE001 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

P06_E01_FE002 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

P06_E02_PE003 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P06_E02_FE001 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

P06_E03_PE002 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P06_E03_PE003 U = 2.26W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P06_E03_FE001 U = 1.22W/m²K Ulimite = 0.53W/m²K,

P07_E01_PE001 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE002 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE003 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE004 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE005_V Uventana = 4.71W/m²K Ulimite = 4.40W/m²K,

P07_E01_PE005 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE006 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE007 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE008 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,


P07_E01_PE009 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE010 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE011 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P07_E01_PE012 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

P08_E01_PE001 U = 1.42W/m²K Ulimite = 0.95W/m²K,

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P08_E01_PE002 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE003 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE004 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE005 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE006 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE007 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE008 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE009 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE010 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE011 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E01_PE012 $U = 1.42\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P02_E02_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE002_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE006_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE008_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P02_E02_PE010_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE010_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P02_E02_PE012_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P03_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P03_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE009_V5 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P04_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


P05_E01_PE001_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE003_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE003_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE007_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

La permeabilidad de los siguientes huecos es superior a la máxima permitida.

P05_E01_PE009_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE009_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P05_E01_PE011_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE002_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V002 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE004_V003 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE006_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE008_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE010_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE010_V001 Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P06_E01_PE012_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,

P07_E01_PE005_V Permeabilidad = 50.00 Permeabilidad_limite = 27.00,


Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01_E02_PE006 fRsi = 0.39 fRsi_minimo = 0.56,

P01_E02_PE007 fRsi = 0.43 fRsi_minimo = 0.56,

P01_E02_PE008 fRsi = 0.39 fRsi_minimo = 0.56,

P01_E01_PE004 fRsi = 0.39 fRsi_minimo = 0.56,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01_E03_PE002 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P01_E03_PE003 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE003 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE004 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE008 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE009 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE010 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE011 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E02_PE012 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E01_PE004 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E03_PE003 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P02_E03_PE004 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE006 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE007 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE008 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE009 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE010 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E01_PE011 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,


P03_E01_PE012 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P03_E02_PE005 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE006 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE007 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE008 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P04_E01_PE009 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE010 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE011 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E01_PE012 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E02_PE006 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P04_E03_PE005 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE006 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE007 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE008 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE009 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE010 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE011 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E01_PE012 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E02_PE006 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P05_E03_PE005 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE001 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE002 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE003 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,


P06_E01_PE004 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE005 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE006 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E01_PE007 $fR_{si} = 0.39$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,


P06_E02_PE003 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P06_E03_PE002 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

P06_E03_PE003 $fR_{si} = 0.43$ $fR_{si_minimo} = 0.56$,

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E02	P01	Residencial	3	695,86	4,00
P01_E01	P01	Residencial	3	401,89	4,00
P01_E03	P01	Residencial	3	68,70	4,00
P02_E02	P02	Residencial	3	407,98	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	131,52	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	408,07	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	131,64	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E01	P04	Residencial	3	408,07	3,00
P04_E02	P04	Residencial	3	131,52	3,00
P04_E03	P04	Residencial	3	131,64	3,00
P05_E01	P05	Residencial	3	408,07	3,00
P05_E02	P05	Residencial	3	131,52	3,00
P05_E03	P05	Residencial	3	131,64	3,00
P06_E01	P06	Residencial	3	361,14	3,00
P06_E02	P06	Residencial	3	108,05	3,00
P06_E03	P06	Residencial	3	108,17	3,00
P07_E01	P07	Residencial	3	195,48	3,00
P08_E01	P08	Residencial	3	195,48	1,00

CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
pedraArtificial	0,600	1500,00	800,00	-	1	
MAL	0,600	1500,00	800,00	-	1	
LMp	0,600	1500,00	800,00	-	1	
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1	
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1	
LMmp	0,600	1500,00	800,00	-	1	
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1	
clv_hor_10	0,600	1500,00	800,00	-	1	
FUc250	0,600	1500,00	800,00	-	1	
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1	
marmol	0,600	1500,00	800,00	-	1	
losaAlv200cc	0,600	1500,00	800,00	-	1	

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal	1,42	pedraArtificial	0,020
		MAL	0,020


CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal	1,42	LMp	0,260
		enlYlq1300	0,020
Fachada Posterior	2,26	MORgt1000	0,020
		LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Fachada Patios	2,26	MAL	0,020
		LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Medianera	2,45	LMmp	0,123
		enlYlq1300	0,020
Cubierta	1,22	plaqCer	0,020
		clv_hor_10	0,050
		clv_hor_10	0,050
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Entre viviendas	1,53	mCl	0,020
		FUc250	0,250
		enlYlq1300	0,020
Cerramiento	1,86	marmol	0,020
		losaAlv200cc	0,200

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
--------	--------------	--------------	-------

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_M_4	5,70	0,85	SI
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
HOR_Madera de densidad media alta	2,40	--
HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,50	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventanas
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Madera de densidad media alta
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	4,71
Factor solar	0,62
Justificación	SI

Nombre	Puertas
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Madera de densidad media alta
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00


CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

U (W/m²K)	2,76
Factor solar	0,68
Justificación	SI

Nombre	Puertas Principal
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	70,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	4,86
Factor solar	0,34
Justificación	SI


Nombre	Puerta Negocios
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,97
Factor solar	0,69
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	TFG	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:


	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,75
Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,44	0,72
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,25	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,80	0,62
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	


4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E02	695,9	1	47,5	131,8	0,0	0.0
P01_E01	401,9	1	25,6	97,5	0,0	0.0
P01_E03	68,7	1	100,0	170,0	0,0	0.0
P02_E02	408,0	1	36,6	158,6	0,0	0.0
P02_E01	131,5	1	20,8	143,4	0,0	0.0
P02_E03	131,6	1	32,7	172,8	0,0	0.0
P03_E01	408,1	1	34,3	172,2	0,0	0.0
P03_E03	131,6	1	15,9	123,4	0,0	0.0
P03_E02	131,5	1	18,2	141,7	0,0	0.0
P04_E01	408,1	1	32,1	174,9	37,1	0.0
P04_E02	131,5	1	17,5	144,2	0,0	0.0
P04_E03	131,6	1	17,5	143,7	0,0	0.0
P05_E01	408,1	1	33,7	178,6	80,8	0.0
P05_E02	131,5	1	21,6	160,0	0,0	0.0
P05_E03	131,6	1	22,0	161,4	0,0	0.0
P06_E01	361,1	1	37,9	189,5	100,0	118,6
P06_E02	108,1	1	26,6	172,9	0,0	0.0
P06_E03	108,2	1	38,3	199,0	0,0	0.0
P07_E01	195,5	1	31,3	161,8	0,0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad


Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P08_E01	195,5	1	4,9	200,8	0,0	0.0

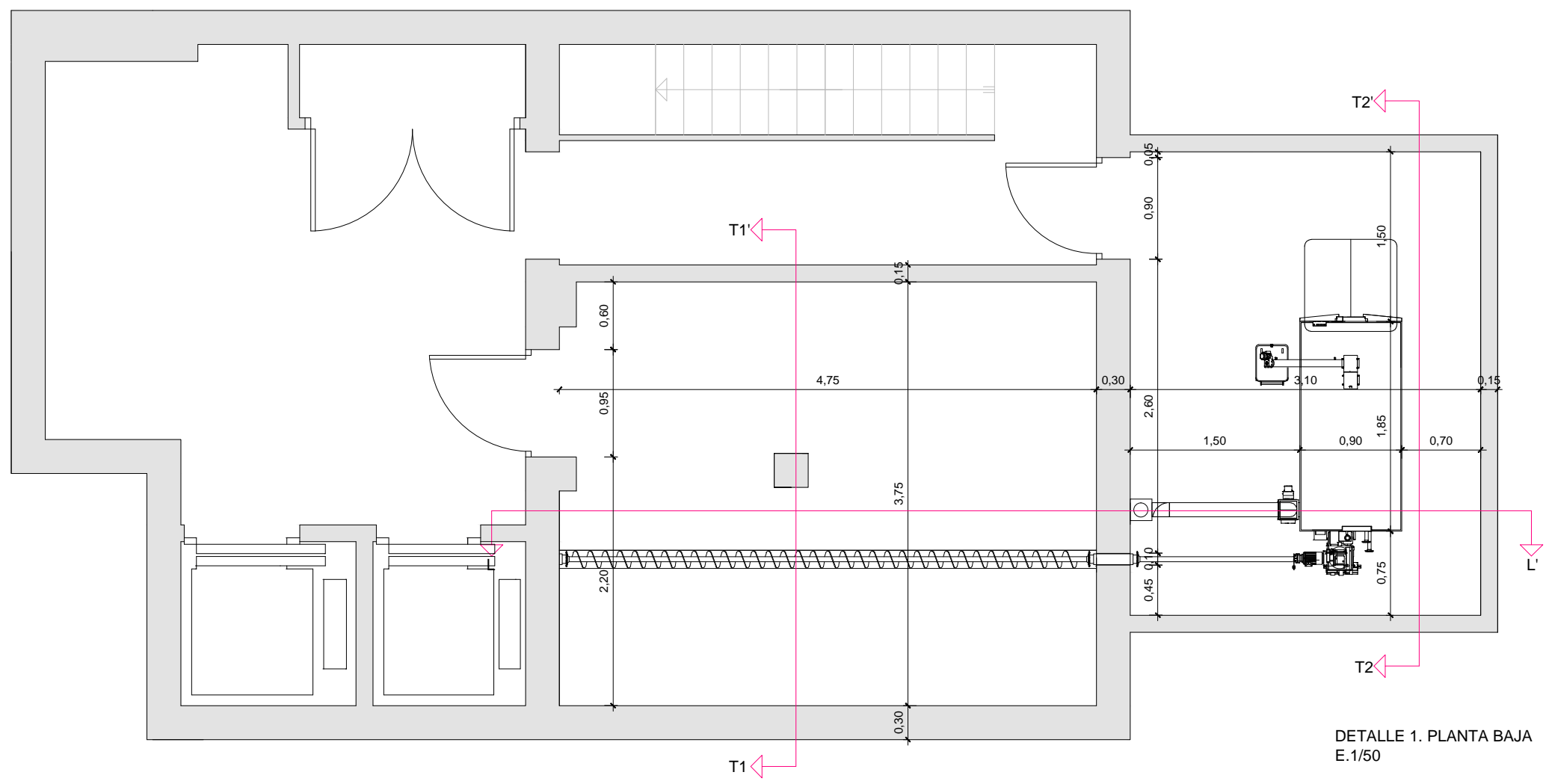
 HE-1 Opción General	Proyecto TFG	
	Localidad Barcelona	Comunidad

5. Lista de comprobación

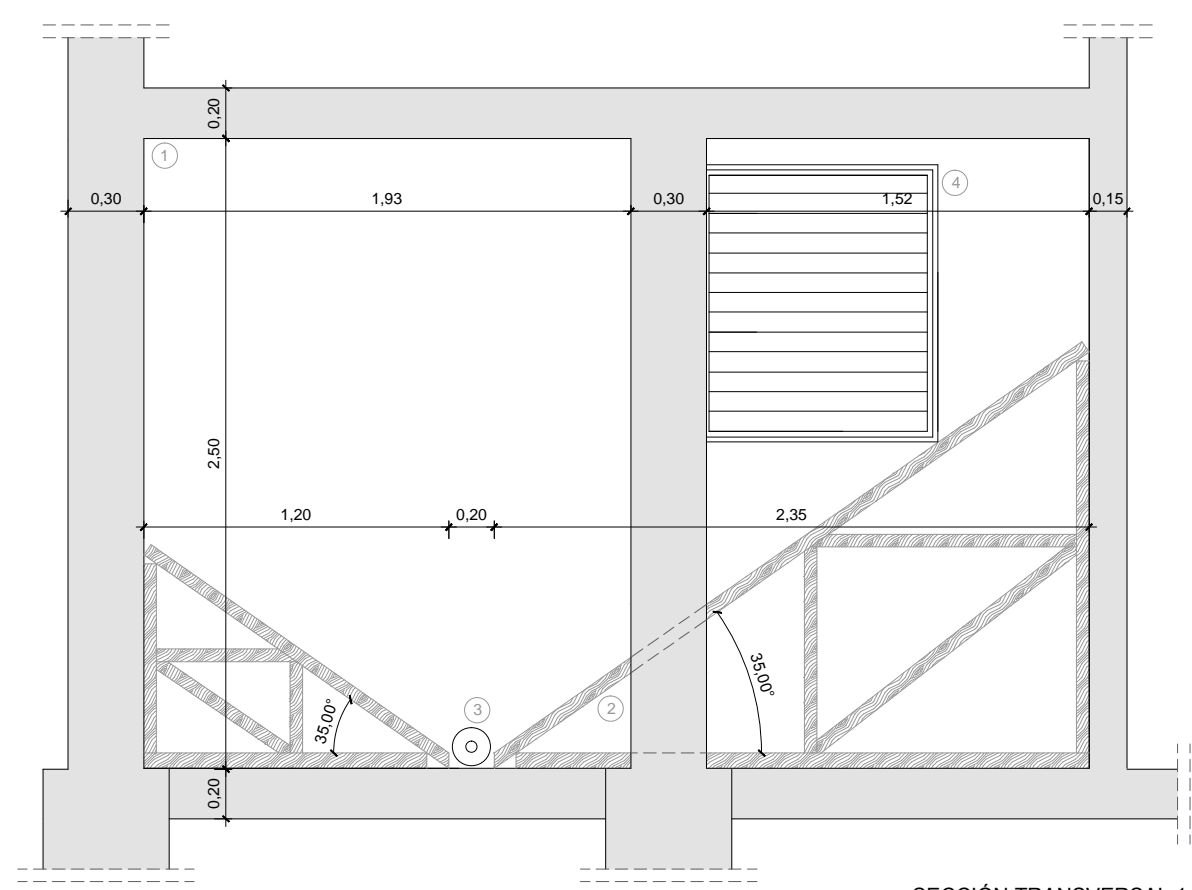
Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	piedraArtificial
	MAL
	LMp
	enlYlq1300
	MORgt1000
	LMmp
	plaqCer
	clv_hor_10
	FUc250
	mCl
	marmol
	losaAlv200cc
Acristalamiento	VER_M_4
	VER_DC_4-12-331

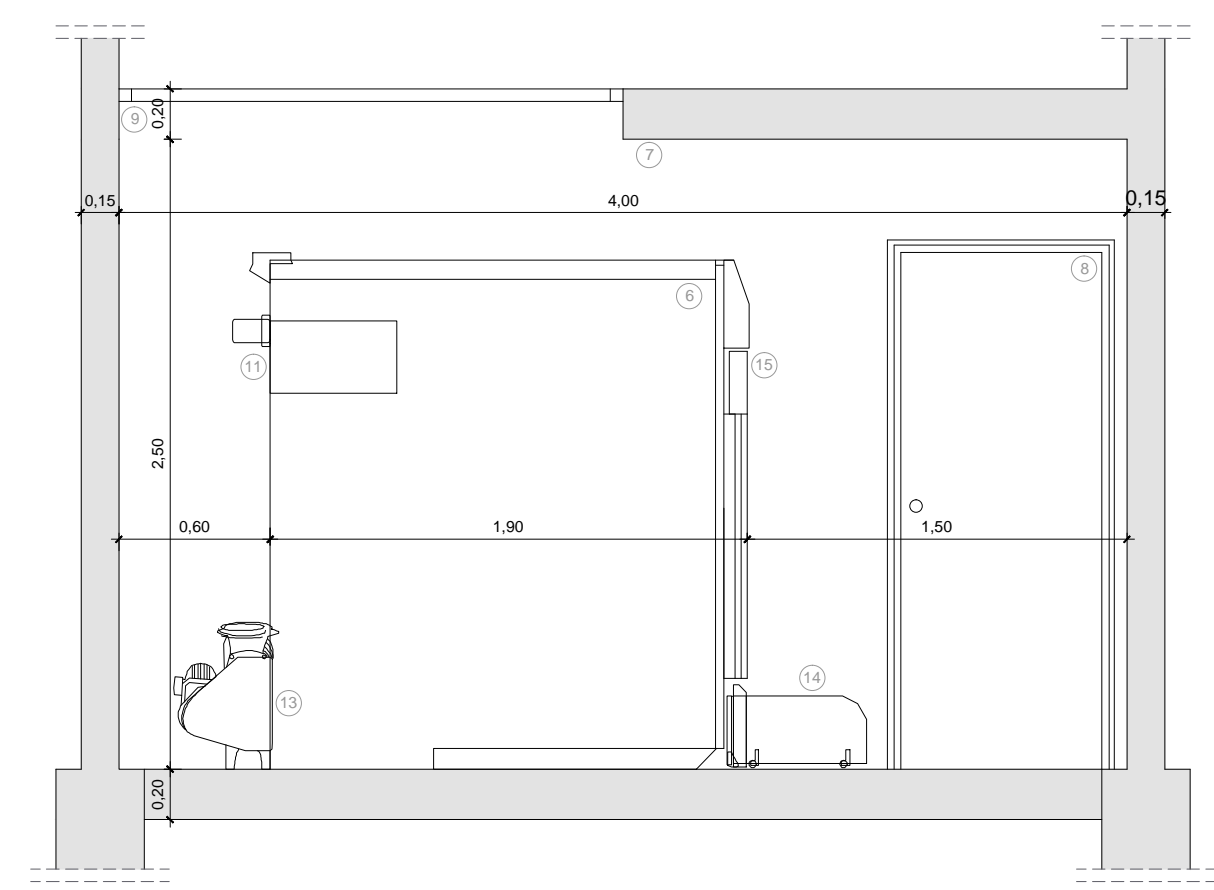
 HE-1 Opción General	Proyecto	
	TFG	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	



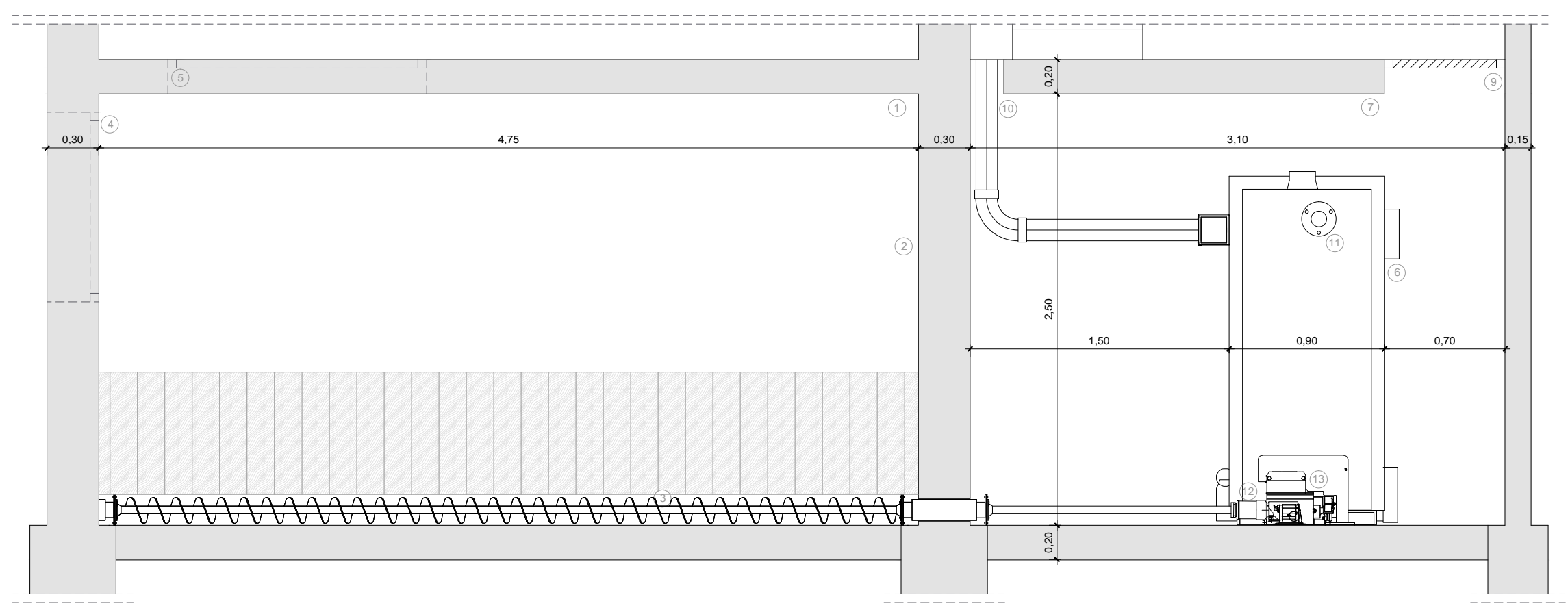
DETALLE 1. PLANTA BAJA
E.1/50



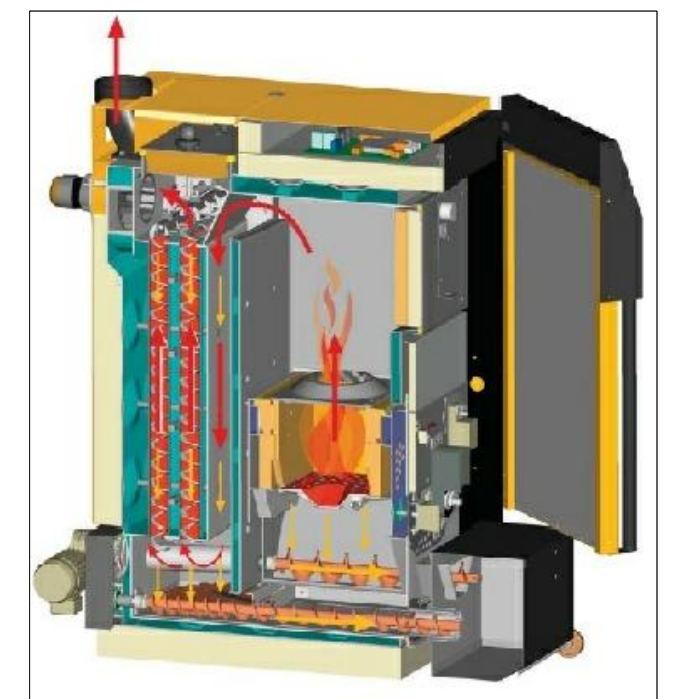
SECCIÓN TRANSVERSAL 1
E.1/30



SECCIÓN TRANSVERSAL 1
E.1/30



SECCIÓN LONGITUDINAL
E.1/30



Detalle del interior de la caldera de biomasa



Caldera de biomasa de ETA HACK 200



Almacenaje de pellets para suministro de la caldera de biomasa

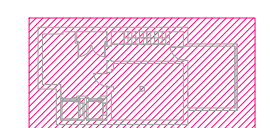
PELLETS

Los pellets son uno de los combustible más utilizado en las calderas de biomasa actuales. Los pellets son pequeños cilindros procedentes de la compactación de serrines y virutas molidas provenientes de serrerías e industrias. Tienen un poder calorífico de 4.300 kcal/kg aproximadamente, un contenido de humedad del 9% y una longitud de unos 10mm.



LEYENDA

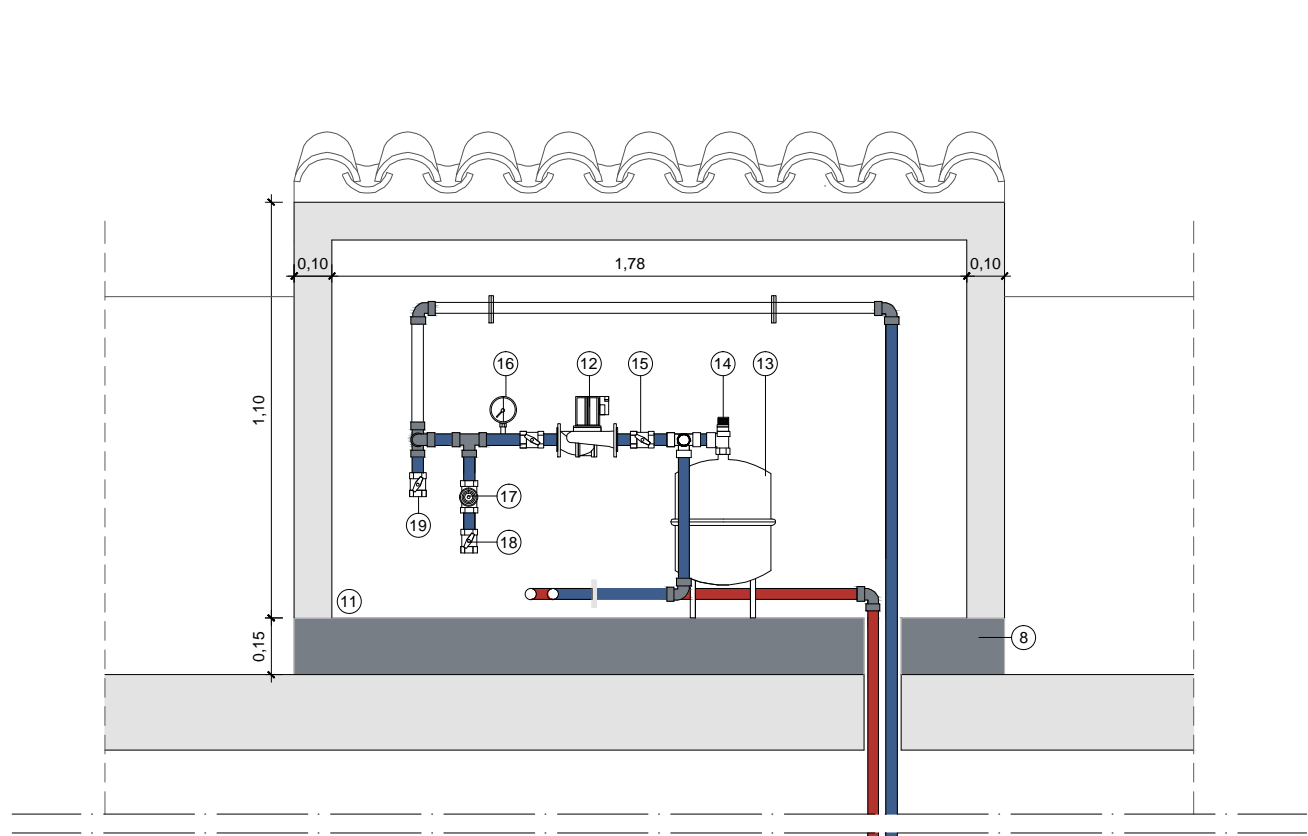
- Espacio de almacenamiento de pellets, con unas dimensiones de 4750x3750x2500mm, para abastecer durante más de 6 semanas el edificio.
- Tableros de madera para inclinar el suelo un 35% y facilitar la movilidad de los pellets.
- Tornillo sinfín de una longitud de 4,60m, que permitirá conducir el combustible hasta el deposito que alimenta la caldera.
- Puerta de acceso al cuarto de almacenamiento, de dimensiones 950x110mm, para realizar reparaciones.
- Trampilla de dimensiones, 150x100mm, para realizar el vaciado del camión cisterna, mediante unas mangueras que tienen una longitud máxima de 40m.
- Caldera de biomasa HACK-200 de la empresa ETA, con una potencia de 200KW y abastecida por pellets. Dicha caldera tienen unas dimensiones de 1900x902x1972mm y una eficiencia del 91,1%.
- Sala de caldera de unas dimensiones de 3100x4100x2500mm.
- Puerta de acceso a la sala de caldera, prevista de una cerradura de fácil apertura desde el interior.
- Ventilación natural directa con el exterior, con superficie de 1,45m².
- Chimenea de evacuación de humos
- Ventilador de humo.
- Rotoválcula de una cámara.
- Motor con transmisión helicoidal.
- Caja de cenizas.
- Panel de mandos



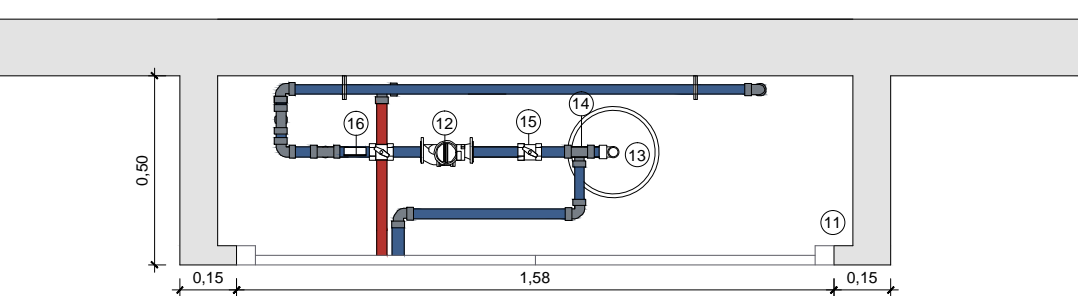
Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
DETALLES. CALDERA DE BIOMASA

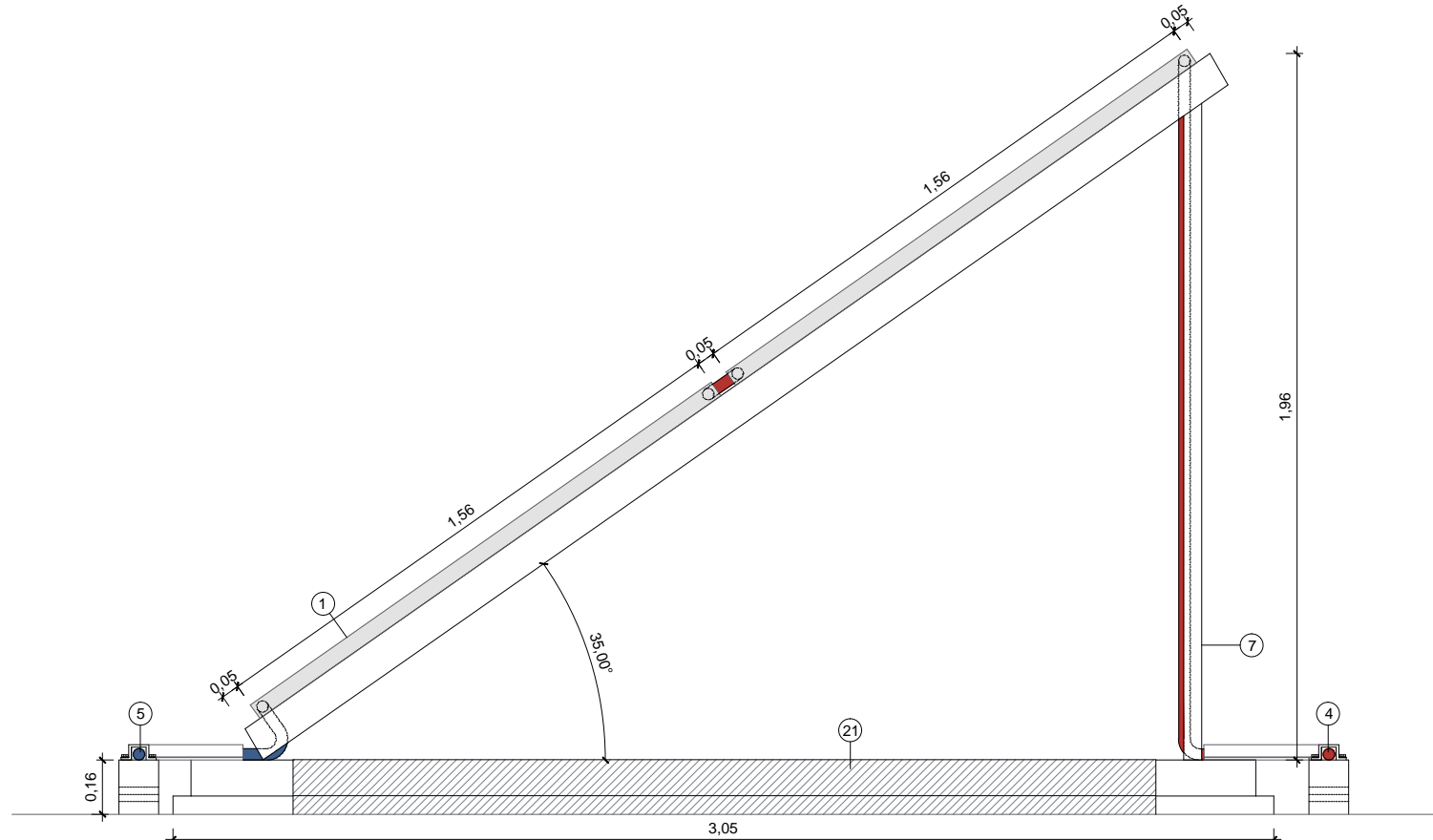
Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona
Escala: 1/50
1/30
Fecha: Sept. 2015
Nº: 58



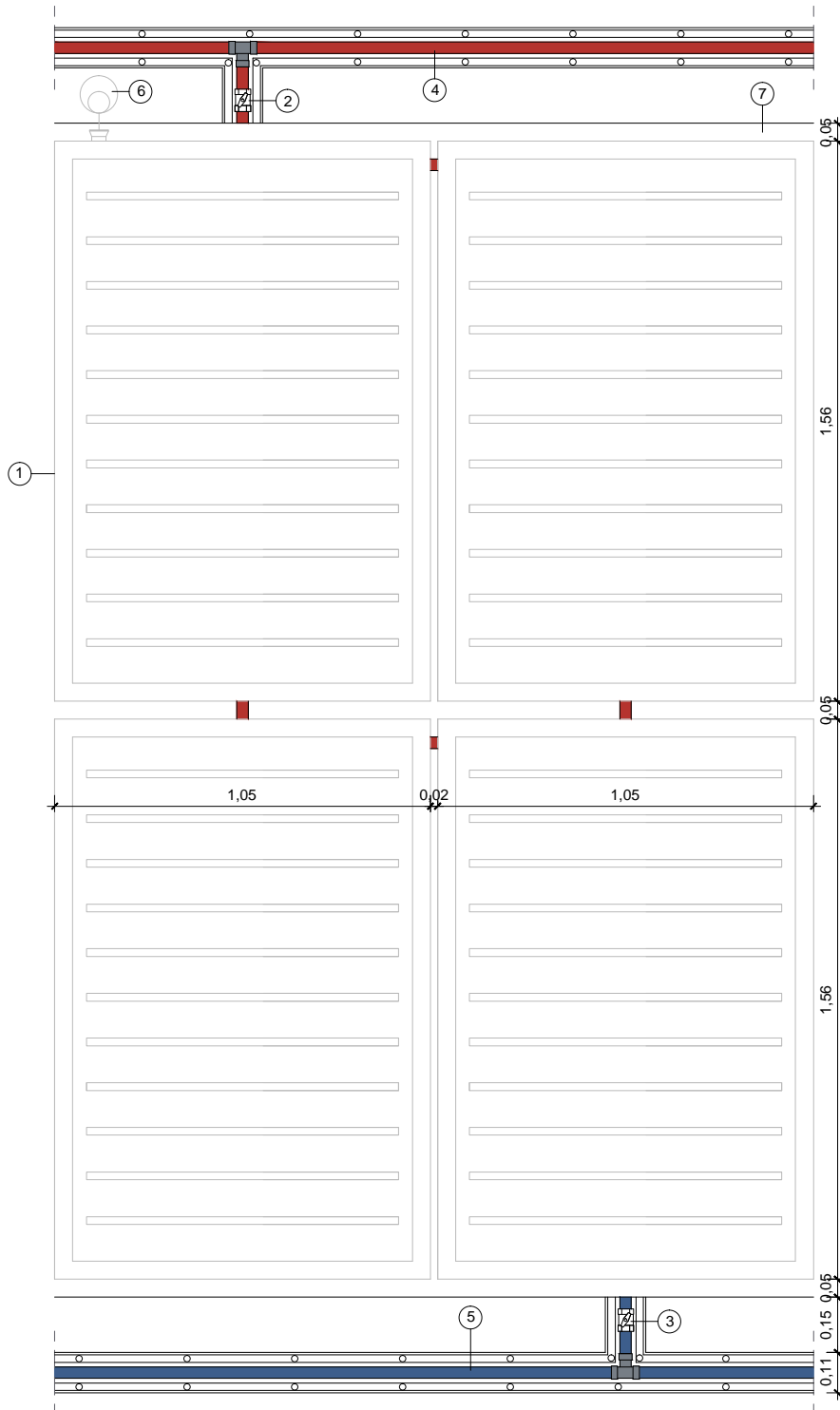
DETALLE 1. ALZADO DE LA CENTRALITA DE REGULACIÓN Y ACUMULADOR. E.1/20



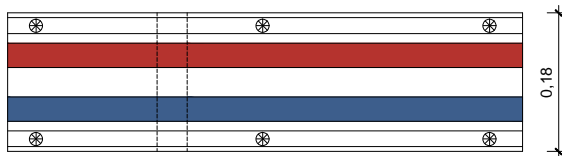
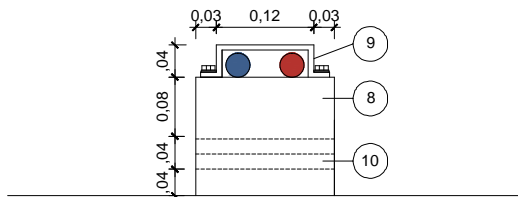
DETALLE 2. CENTRALITA DE REGULACIÓN. E.1/20



DETALLE 3. ALZADO DE LOS CAPTADORES SOLARES Y SUBESTRUCTURA E.1/20



DETALLE 4. CAPTADORES SOLARES Y SUBESTRUCTURA E.1/20



DETALLE 5. VAINA E.1/10



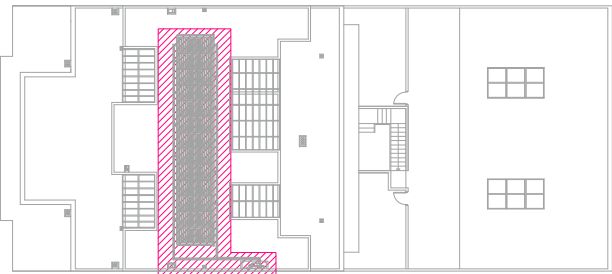
26 captadores solares colocados en dos hileras, orientadas al sur-este y con una inclinación del 35º.
Nombre: Panel E20-327, de la empresa SunPower
Dimensiones: 1559x1046x46mm
Superficie: 1,63m2
Peso: 18,6 kg



2 depósitos de inercia combinados (ACS+Calefacción), colocados en la planta sótano
Nombre: SERIE SIGMA, de la empresa GRUPO BIOSAN
Dimensiones: Ø1200x2199mm
Litros por acumulador: 1500l

LEYENDA

- 26 Captador solar E20-327 de la empresa SunPOwer con una superficie de absorción de 1,63m2 cada uno.
- 2 Llave de paso de agua caliente
- 3 Llave de paso de agua fría
- 4 Circuito primario de agua caliente de Ø32mm de cobre
- 5 Circuito primario de agua fría de Ø32mm de cobre
- 6 Purgador
- Sub-estructura de aluminio extruido de altas resistencia, sistema Bulnes de la casa comercial Alusinsolar, inclinada un 35º. Todos los elementos de fijaciones, como grapas de panel, grapas para las fijaciones de los perfiles serán de aluminio, y la tornillería de acero inoxidable.
- 8 Recrecido de hormigón de 15cm de espesor
- 9 Recubrimiento de chapa metálica
- 10 Vaina de evacuación de agua
- 11 Centralita de regulación
- 12 Bomba circuladora
- 13 Vaso de expansión
- 14 Válvula de seguridad
- 15 Válvula de corte
- 16 Manómetro analógico
- 17 Válvula de anti-retorno
- 18 Válvula de corte de vaciado
- 19 Válvula de corte de llenado
- 2 Depósito de Inercia combinado (ACS + Calefacción), de la empresa GrupoBiosan y Serie Sigma, de 1500l cada uno. Ubicación en planta sótano.
- 2 membranas de caucho de EPDM para la impermeabilización de la cubierta, colocada en los puntos de anclaje de la sub-estructura para evitar filtraciones. Solape recomendado de 250mm.



Proyecto: PLANTA PRINCIPAL ACOTADA
Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

DETALLES. CAPTADORES SOLARES

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

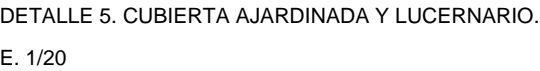
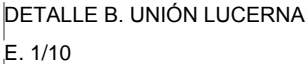
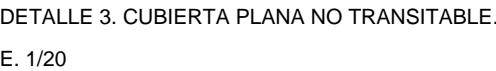
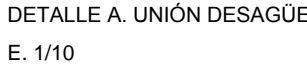
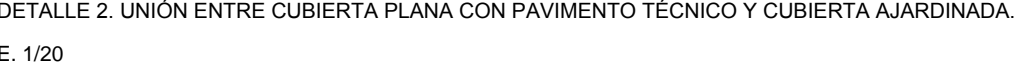
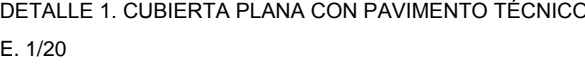
Escala: 1/20

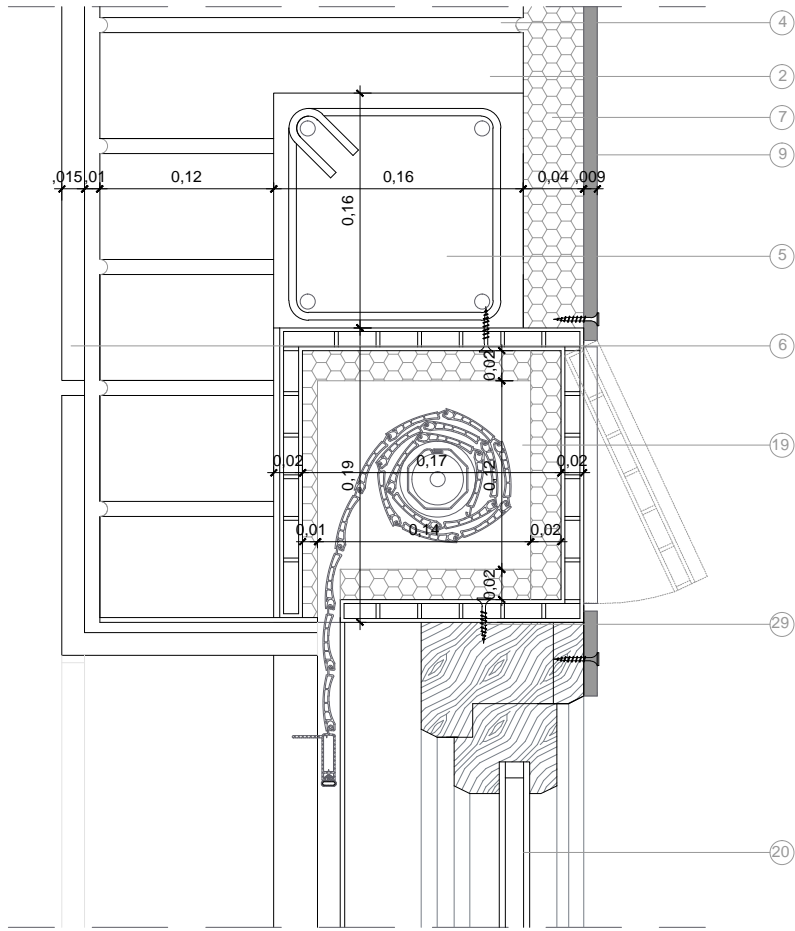
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Fecha: Sept. 2015

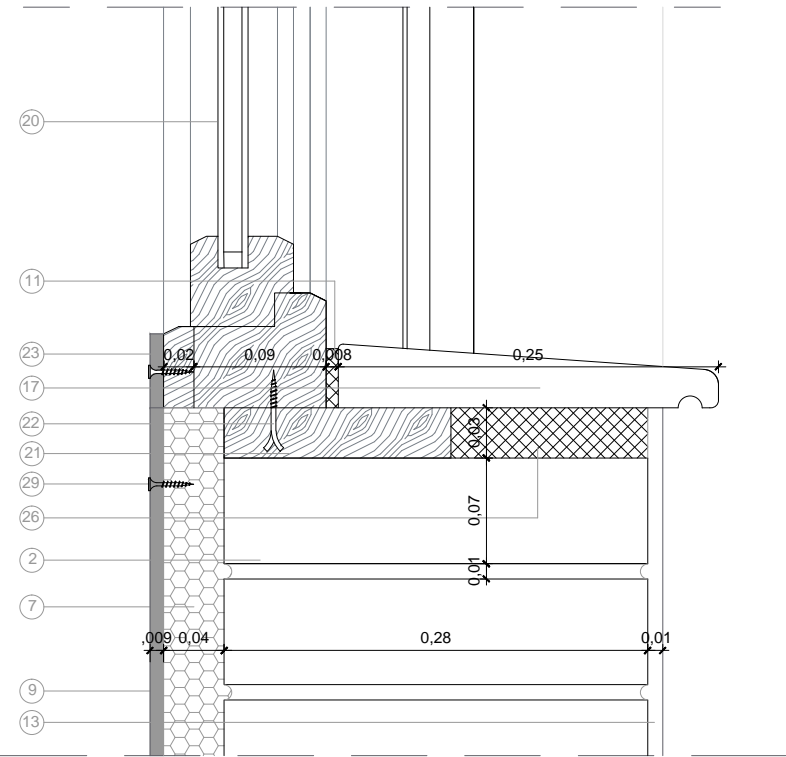
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº: 57

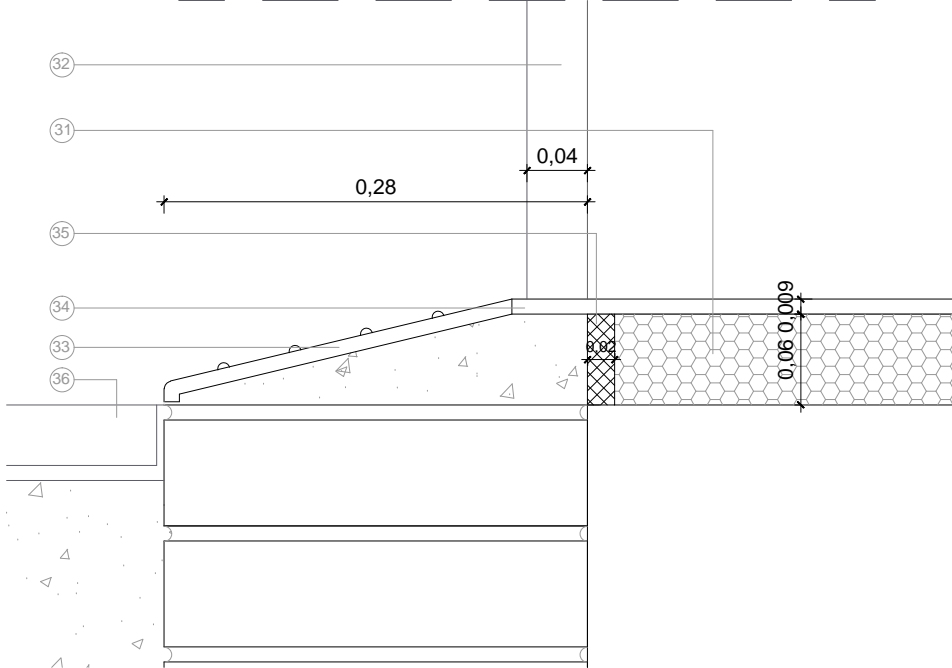




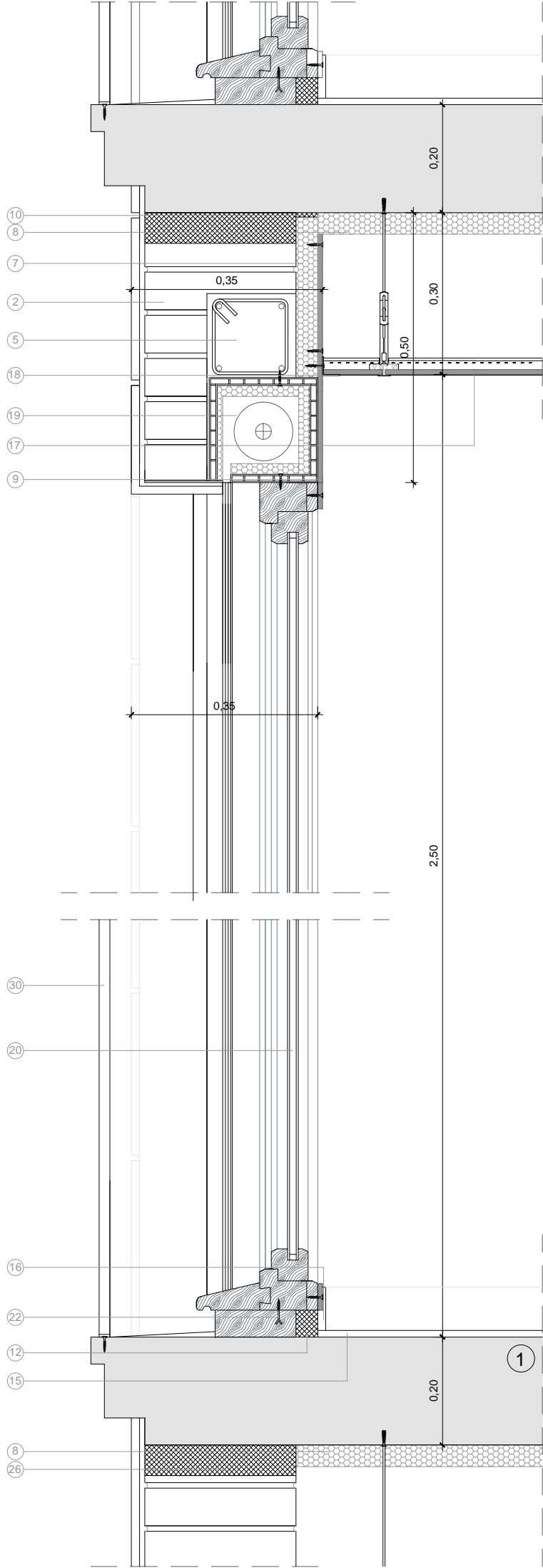
DETALLE A. VENTANA Y CAJA DE PERSIANA
E. 1/5



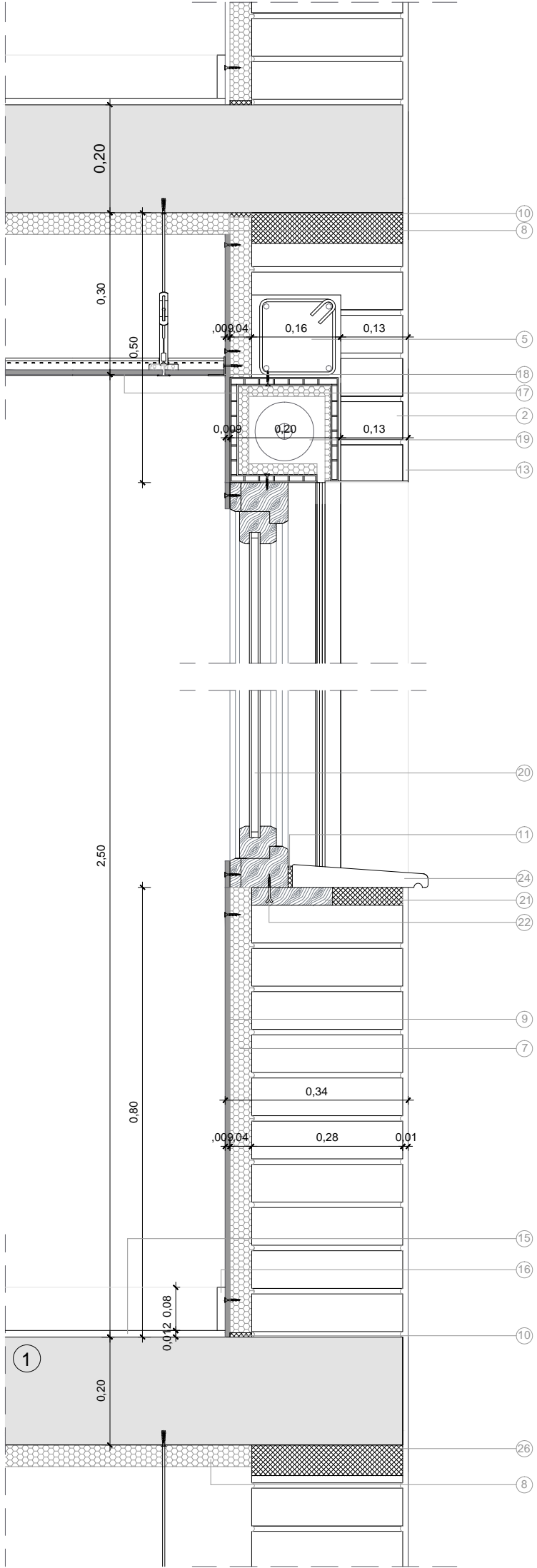
DETALLE B. VENTANA Y ANTEPECHO
E. 1/5



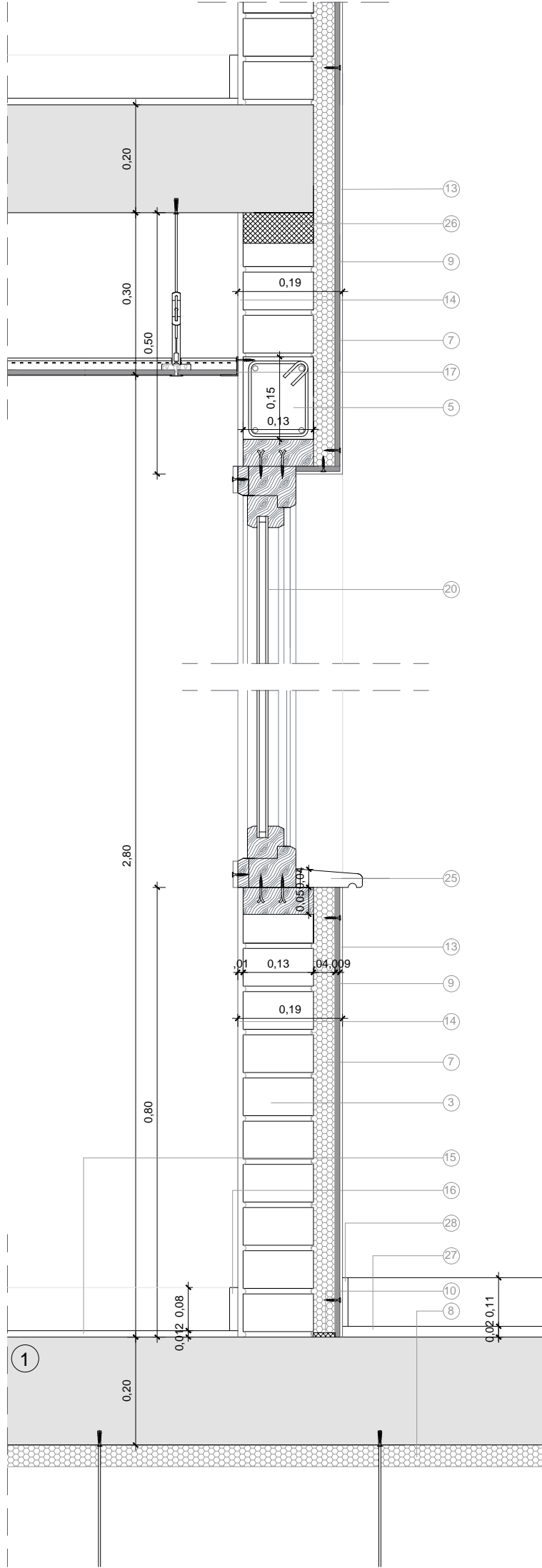
DETALLE C. PUERTA ENTRADA AL EDIFICIO
E. 1/5



DETALLE 1. FACHADA PRINCIPAL
E. 1/10



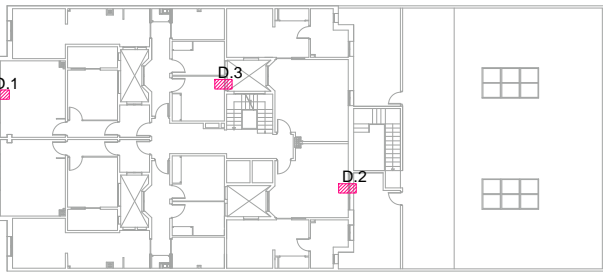
DETALLE 2. FACHADA POSTERIOR
E. 1/10



DETALLE 3. FACHADA PATIO DE LUCES
E. 1/10

LEYENDA

- Forjado unidireccional de vigas semiresistentes, con entrevigado cerámico de 20cm.
- Cerramiento existente de fabrica de ladrillo macizo de 290x140x70cm.
- Cerramiento existente de fabrica de ladrillo macizo de 140x290x70cm.
- Mortero de agarre
- Dintel de hormigón armado realizado in situ
- Acabado existente de piedra natural, de dimensiones 1000x300x15mm
- Aislamiento térmico y acústico de Corcho Natural de 40mm de espesor, de la empresa Barnacork, colocado en vertical, de dimensiones 1000x500x40mm
- Aislamiento térmico y acústico de Corcho Natural de 40mm de espesor, de la empresa Barnacork, colocado en horizontal para evitar los puentes térmicos, de dimensiones 1000x500x40mm
- Acabado de tablero de OSB, de dimensiones 1250x2500x9mm
- Junta elástica de plástico entre el forjado y el aislante, de 8mm de espesor.
- Junta elástica de plástico entre vierteaguas de mármol y la carpintería de madera, de 8mm de espesor.
- Junta elástica de plástico entre el forjado, la carpintería de madera y el pavimento laminado de madera, de 50mm de espesor.
- Enlucido de mortero de 10mm en vertical.
- Enlucido de yeso de 10mm en vertical.
- Pavimento laminado hidrófugo de madera, de dimensiones 1310x189x12mm.
- Rodapié de madera en todo el perímetro, de dimensiones 2400x80x80mm
- Falso techo de acero galvanizado, de la empresa Knauf, con cuelgues cada 500mm y con acabado de tablero de OSB de 9mm
- Angular de borde de aluminio lacado, de Ø2mm
- Caja de persiana con aislamiento térmico en su interior, de dimensiones 160x200mm, de la empresa ProteX
- Ventana de madera laminada de 78mm de espesor, de la empresa Iscletec, y con cristales de la marca Climatic de 4+12+4mm
- Premarco de madera existente.
- Tirafondo garra de anclaje de acero galvanizado, de rosca de madera de Ø8mm y 70mm de longitud.
- Tapajunta interior de madera, de dimensiones 60x50x10mm
- Vierteaguas de mármol en toda la longitud de la ventana, de dimensiones 370x250x30mm.
- Vierteaguas de mármol en toda la longitud de la ventana, de dimensiones 130x250x30mm.
- Junta elástica de mortero sin retracción.
- Baldosa de gres Thais Beige de la gama URBATEK de dimensiones 600x90x20mm, de la casa comercial Porcelanosa.
- Rodapié de gres Thais Beige de la gama URBATEK de dimensiones 600x300x20mm, de la casa comercial Porcelanosa.
- Tornillo de fijación de acero galvanizado de Ø3mm.
- Barandilla de hierro fundido, original de la época.
- Aislamiento térmico y acústico de Corcho Natural de 60mm de espesor, de la empresa Barnacork, colocado en horizontal para evitar humedades del suelo en contacto con el terreno, de dimensiones 1000x500x60mm
- Puerta existente de hierro fundido y vidrio
- Acabado de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, serie Rocher color Ivory, de dimensiones 596x596x20mm. Se incorporara unas láminas antideslizantes para evitar accidentes.
- Acabado de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, serie Rocher color Ivory, de dimensiones 596x596x20mm.
- Junta elástica de plástico entre el forjado y el aislante, de 8mm de espesor.
- Adoquín de la ciudad de Barcelona, de dimensiones 200x200x40mm.



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

DETALLES. CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS. HUECOS

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

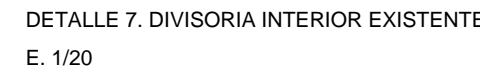
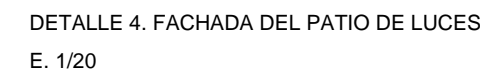
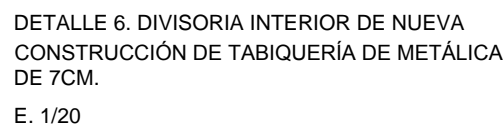
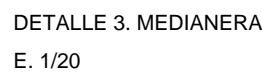
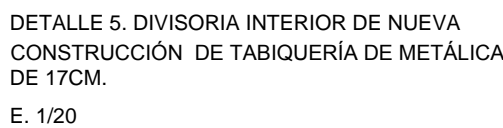
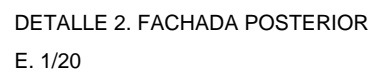
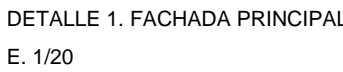
Escala:
1/10

Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

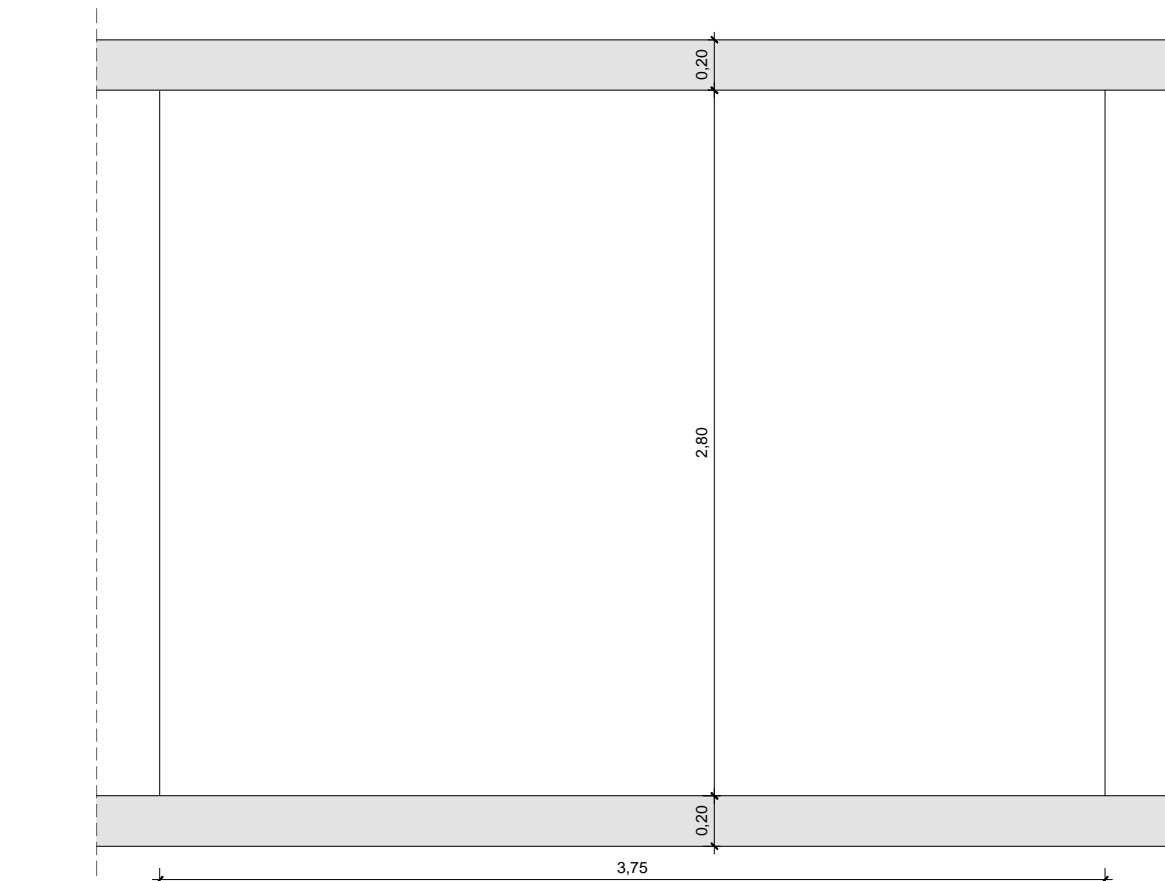
Fecha:
Sept. 2015

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

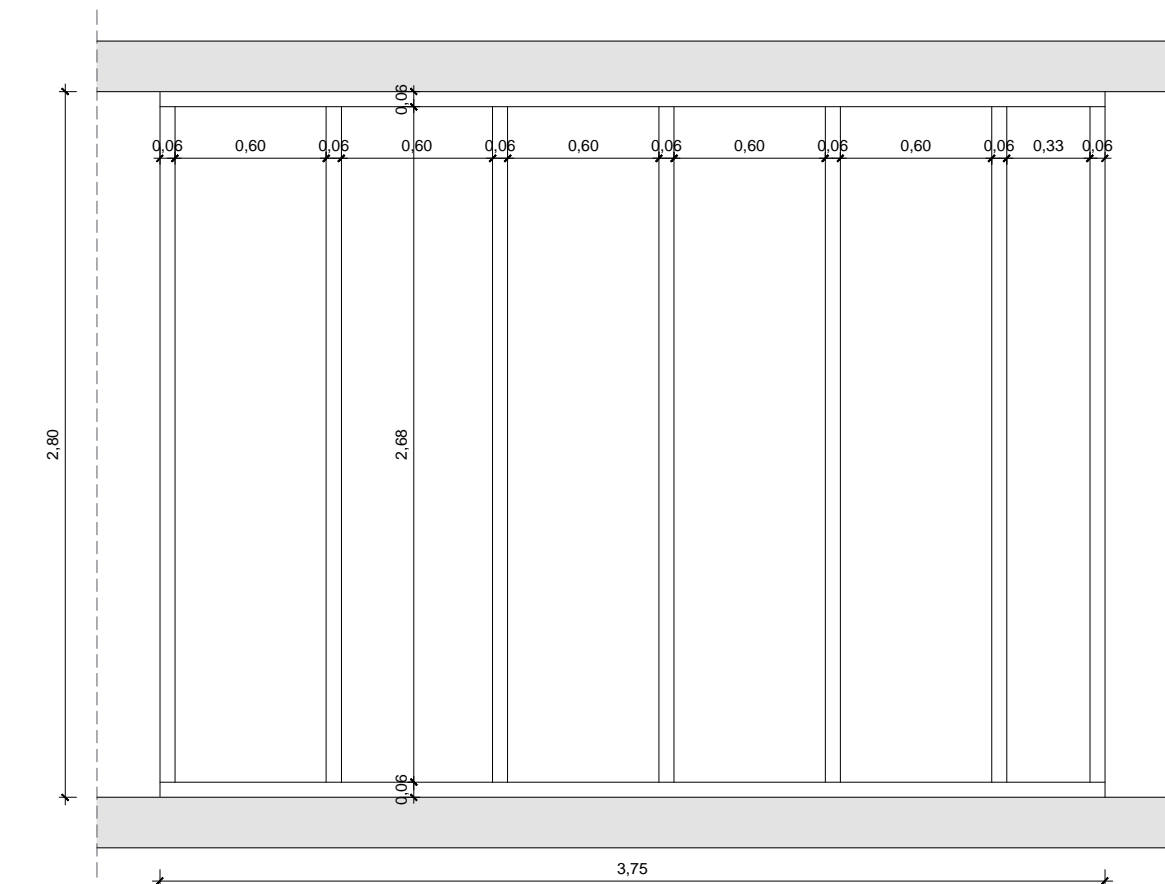
Nº:
55



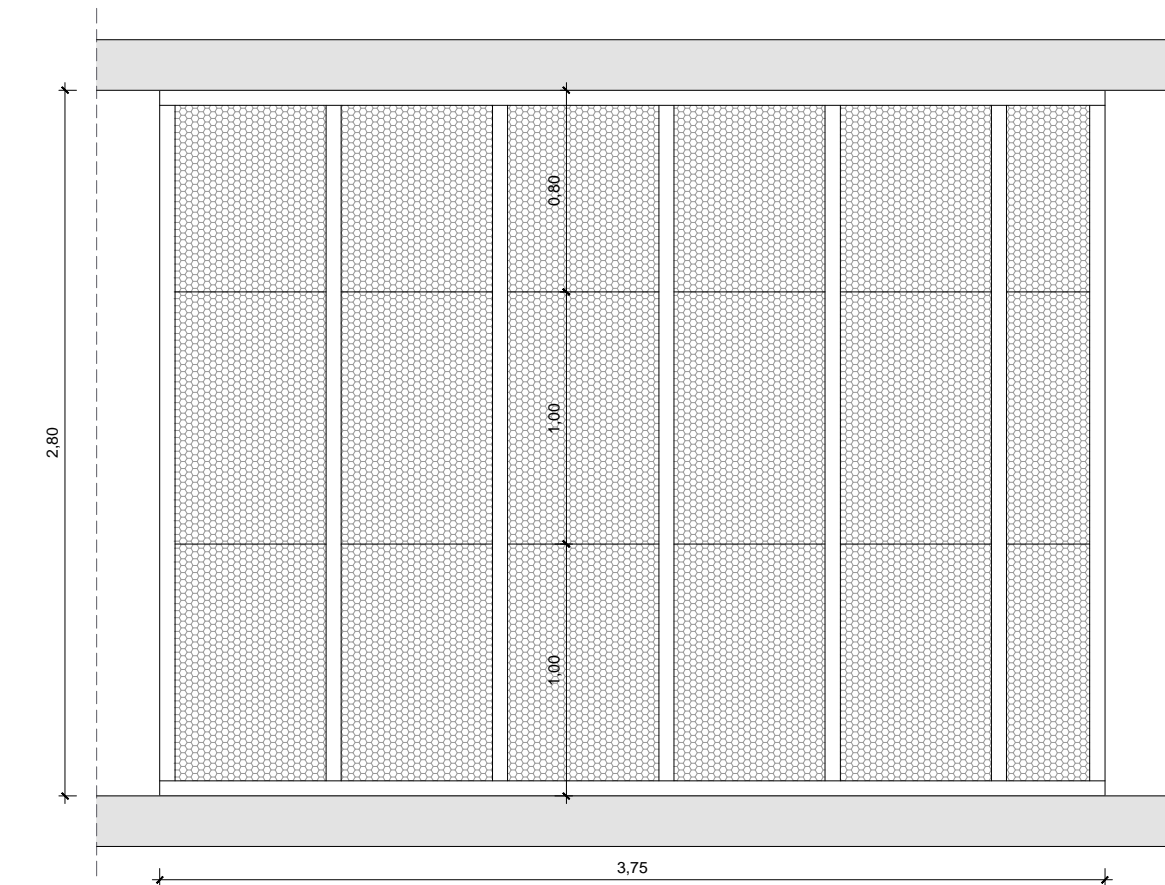
The floor plan shows a central staircase area with a cross-hatch pattern. Six measurement points are marked with pink squares and labeled: D.1 (top left), D.2 (top right), D.3 (top left, near entrance), D.4 (top left, near staircase), D.5 (bottom left), and D.6 (bottom right). The entrance area is on the right side of the plan.



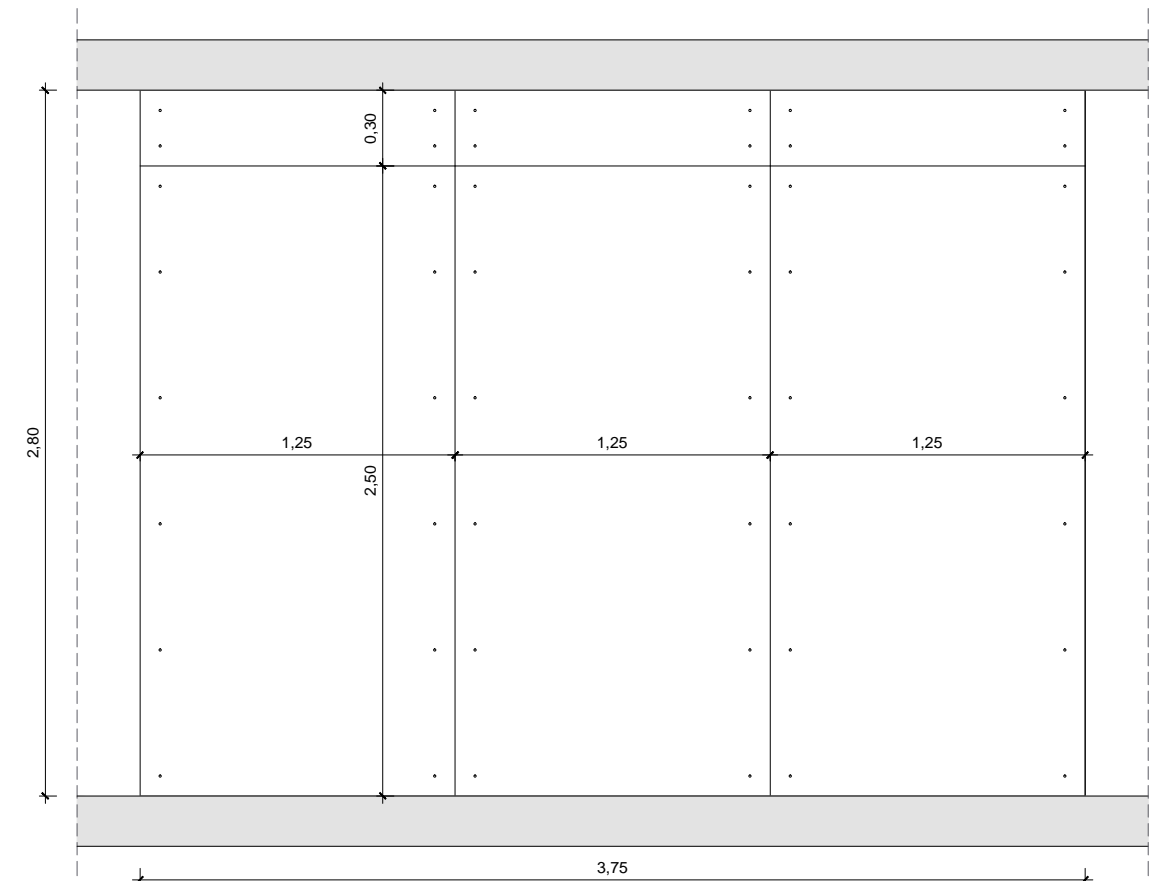
1. Superficie inicial



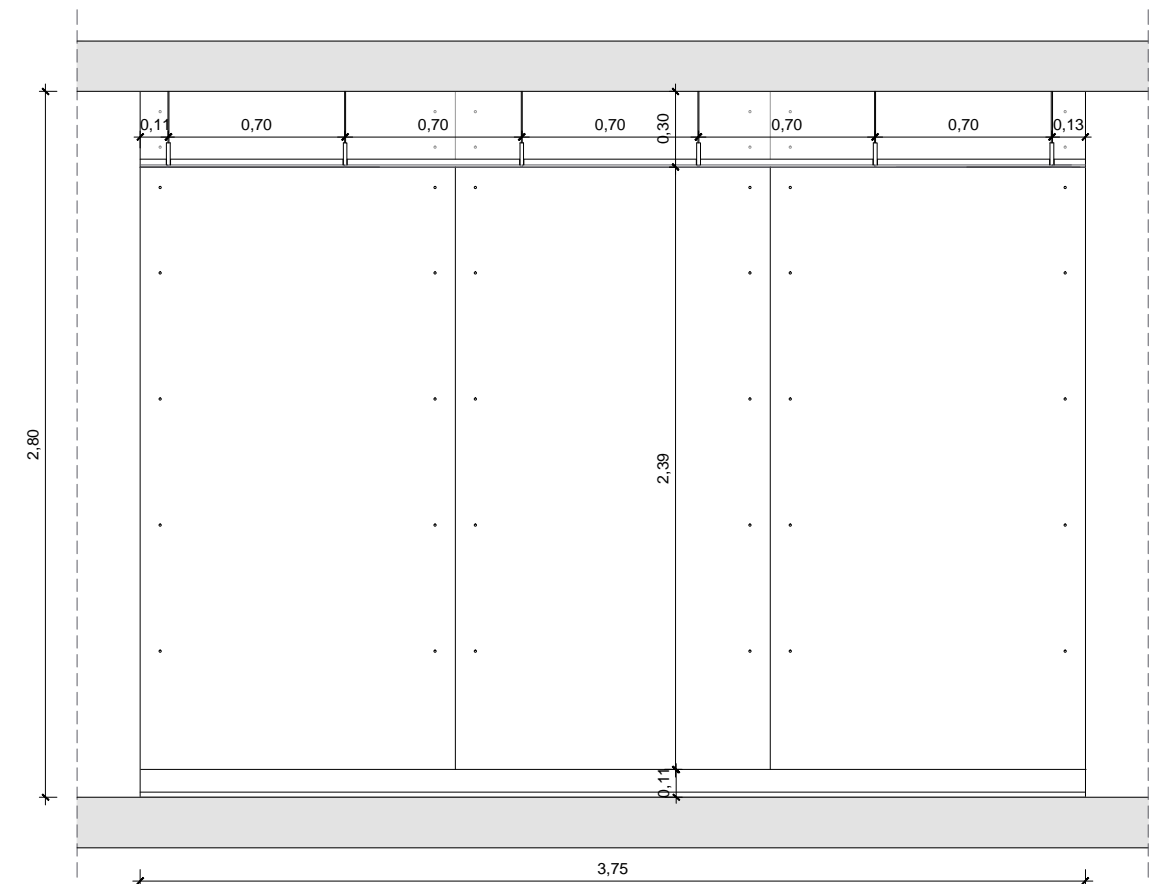
2. Colocación de la perfilaría metálica



3. Incorporación del Aislante térmico y acústico.



4. Colocación del acabado de OSB, el pavimento y el rodapié



5. Colocación del falso techo metálico, con acabado de tablero de OSB.



6. Resultado final.



Ejemplo de la periferia metálica y la colocación del aislante térmico y acústico de Corcho Natural



Ejemplo del acabado del falso techo de tablero de OSB.

CERRAMIENTO NUEVO

Colocación de una banda acústica en el interior
1 de los perfiles, para reducir las vibraciones y ruidos.

Tomar medidas, y perforar los perfiles de acero galvanizado para colocar el suelo y techo. Se
2 colocaran dos perfiles en U de 70mm cada uno, de la casa comercial Knauf, y una banda acustica entre ellas para evitar vibraciones.

Posteriormente, se colocaran los montantes
3 metálicos cada 60cm, del la casa comercial Knauf.

Instalación del aplacado de Tablero de OSB
(Oriented Stand Board), de dimensiones
4 1250x2500x9mm, en una sola cara del tabique mediante tornillos de fijación.

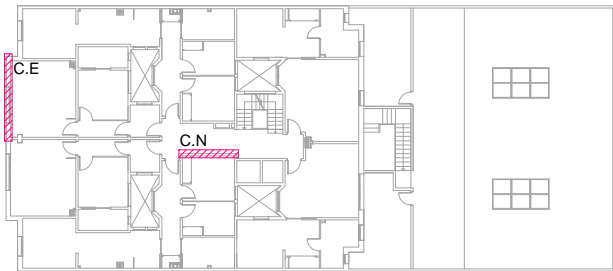
Colocación del Aislante térmico y acústico de
5 Corcho Natural, de dimensiones de 500x1000x40mm, en el interior de la estructura.

Colocación del aplacado de Tablero de OSB, en
6 la otra cara del tabique mediante tornillos de fijación.

Colocación del pavimento laminado hidrófugo,
7 de dimensiones 1310x189x12mm, y rodapié de madera en todo el perímetro, de dimensiones 2400x80x15mm.

Con la ayuda de un nivel, marcar el perímetro del falso techo, en este caso a una altura de
8 2,50m. Posteriormente, se colocará los cuelgues de acero galvanizado cada 500mm, de la casa comercial Knauf.

Colocación de las placas de acabado de tablero de OSB (Oriented Stand Board), de dimensiones
9 700x700x9mm, atornilladas a la perfilaría metálica.



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
DETALLES: CERRAMIENTO NUEVO

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada

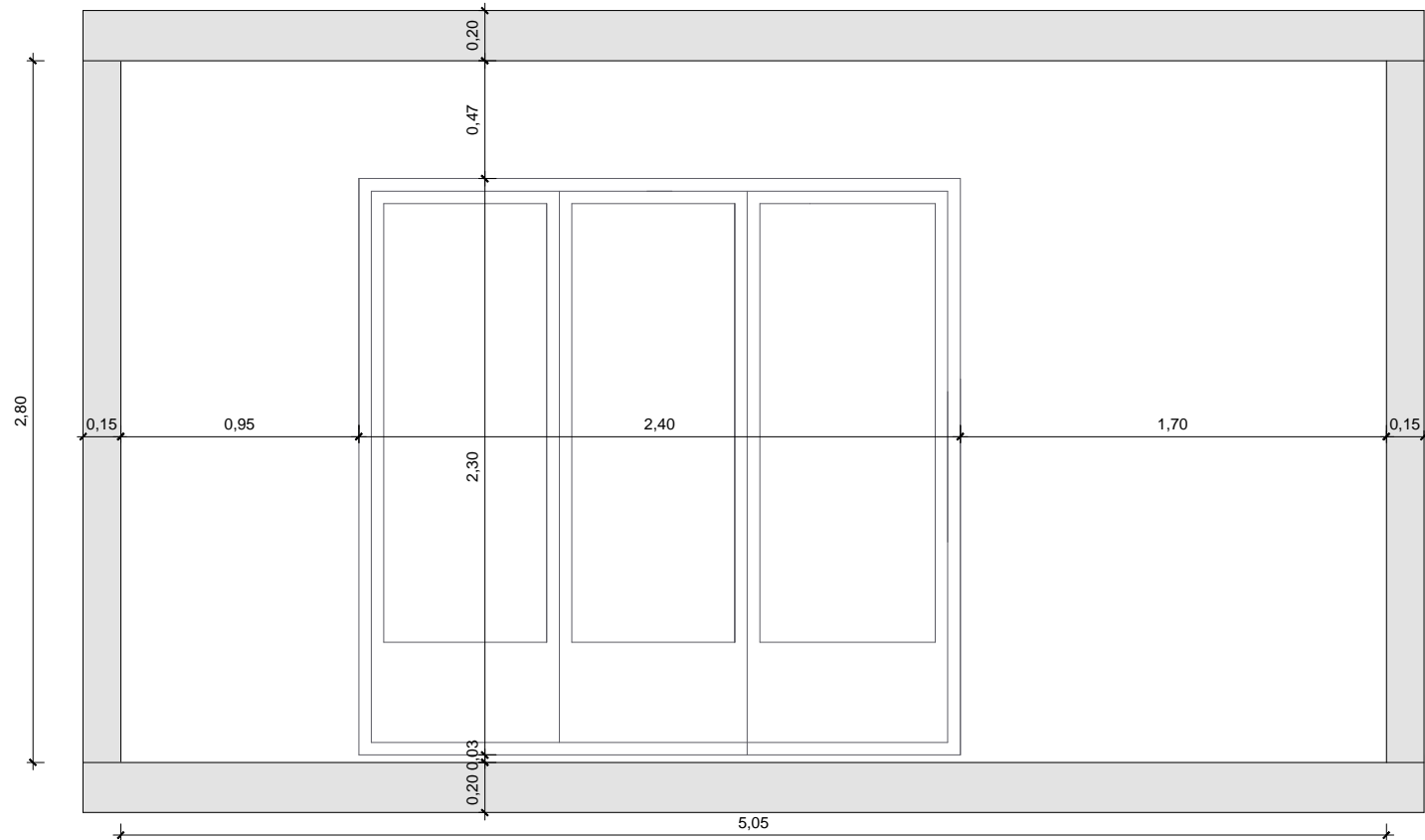
Mireia Bosch Prat

Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

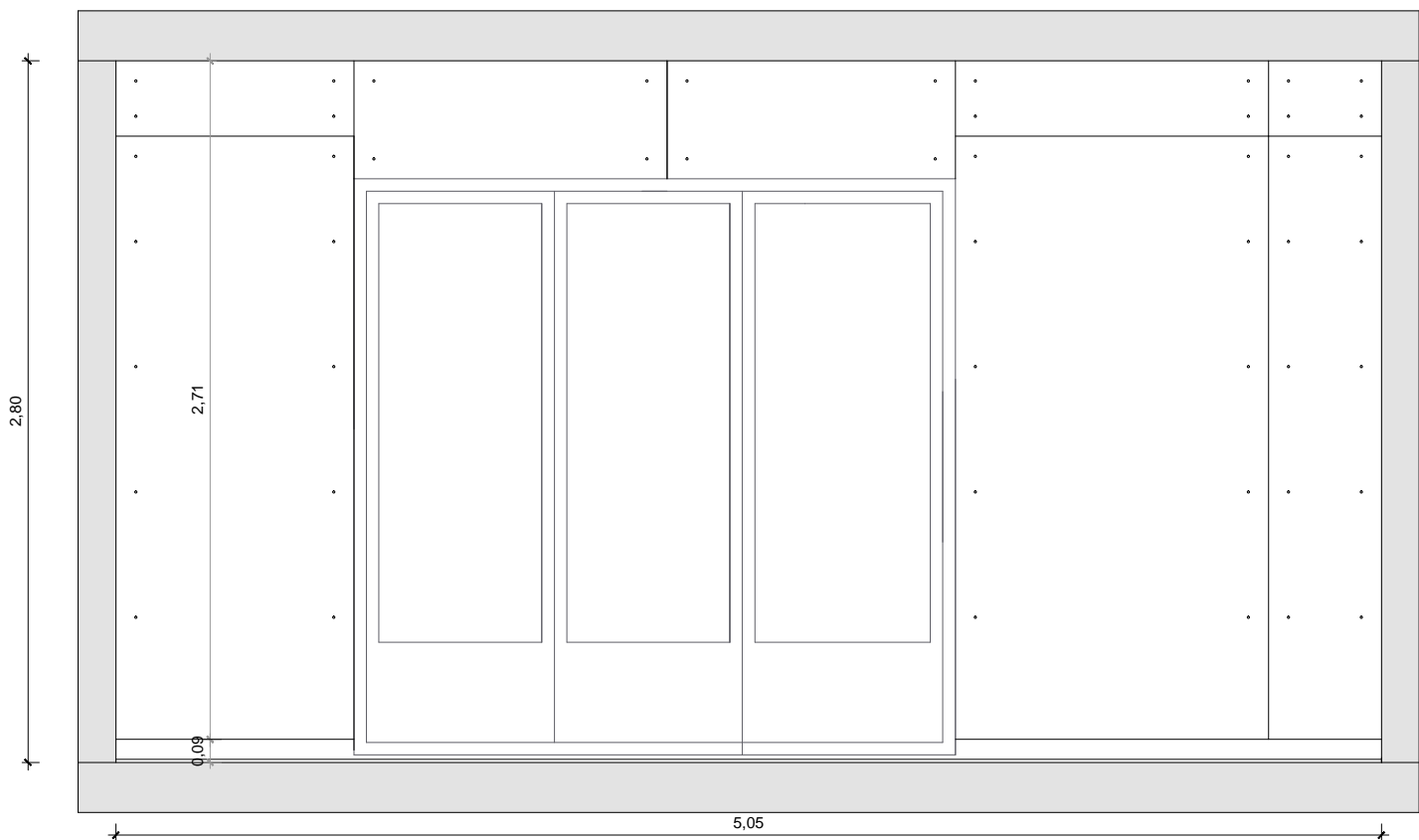
Escala: 1/30

Fecha: Sept. 2015

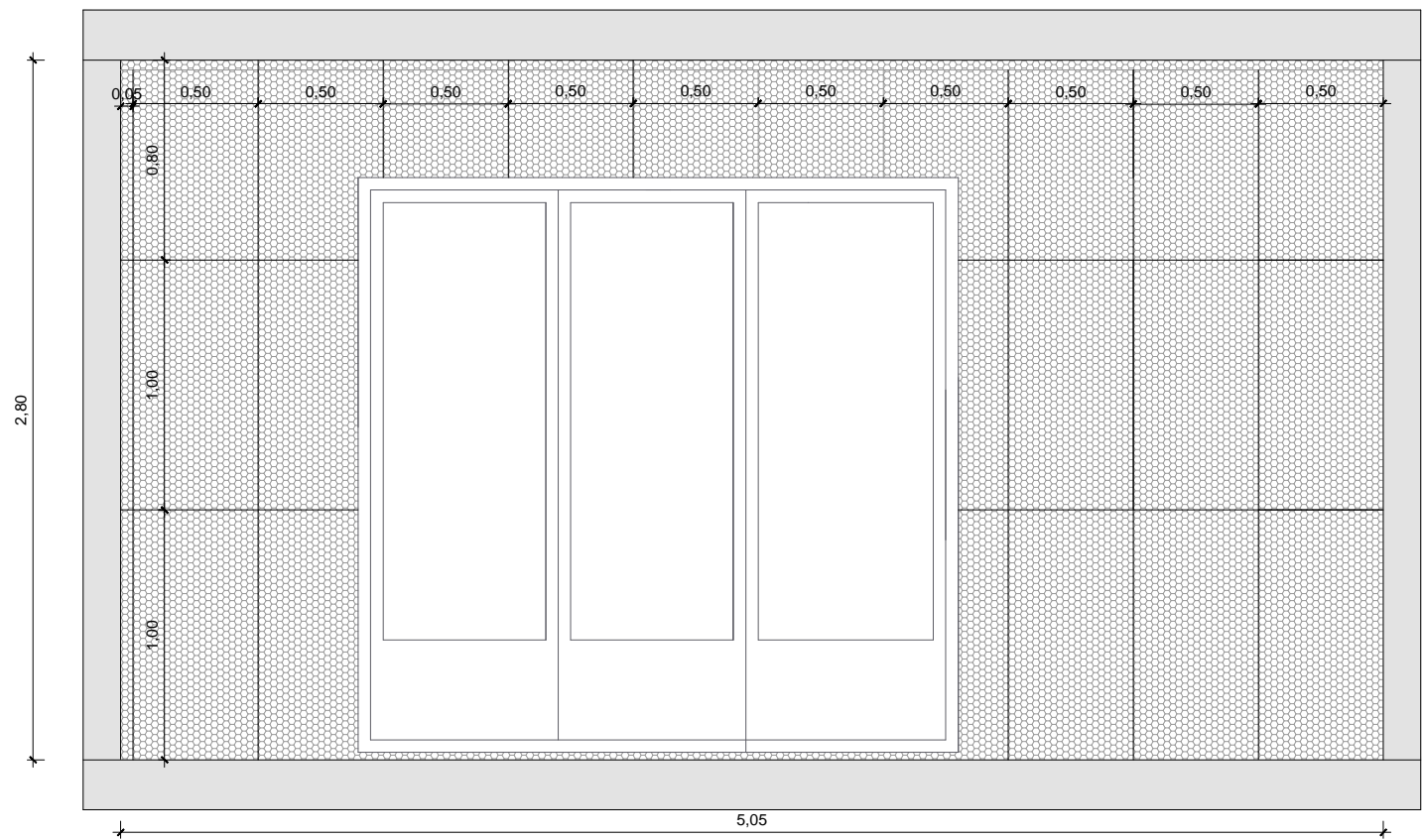
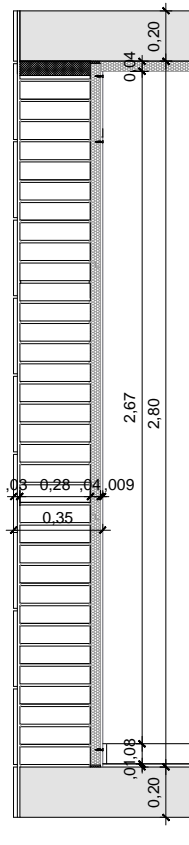
Nº: 53



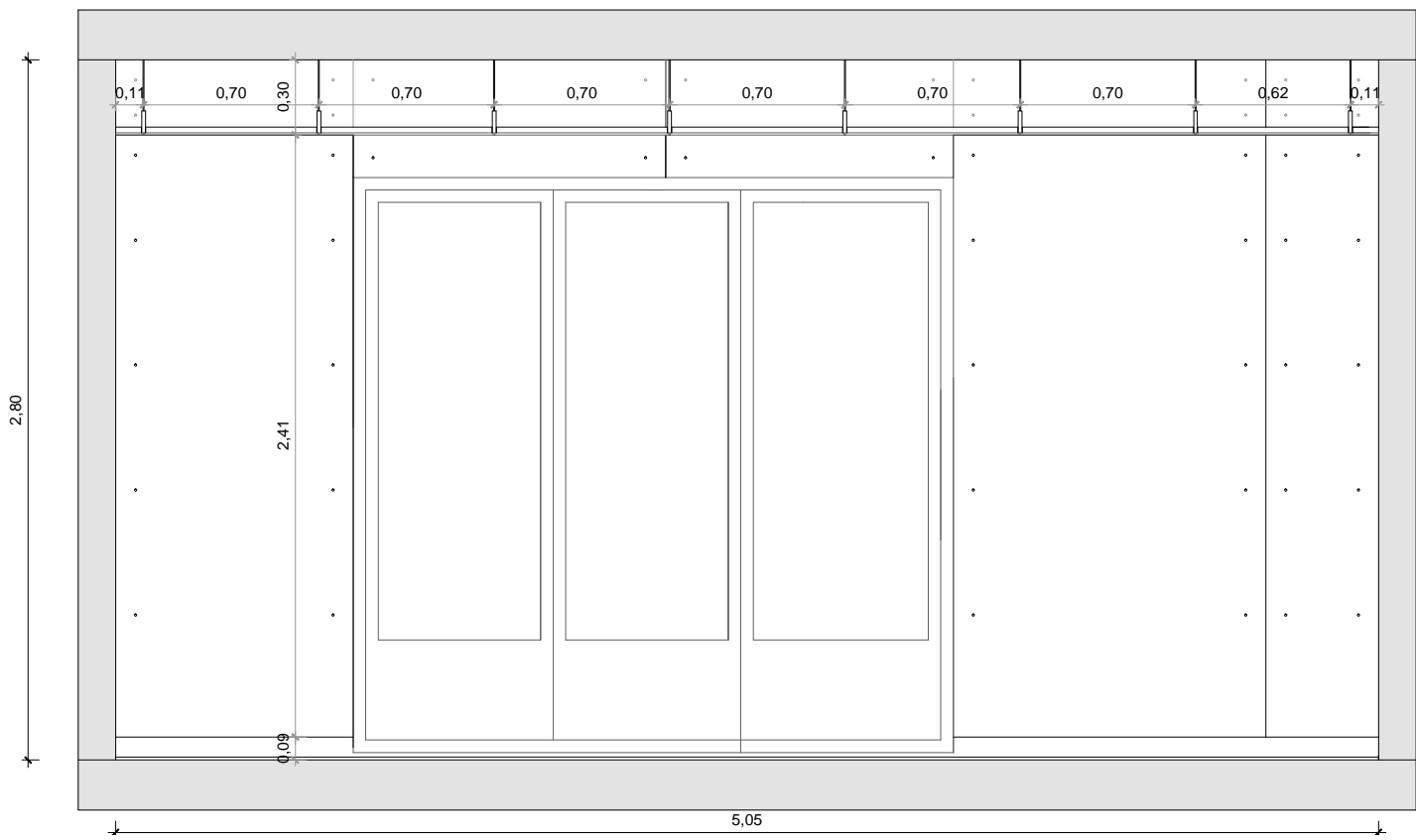
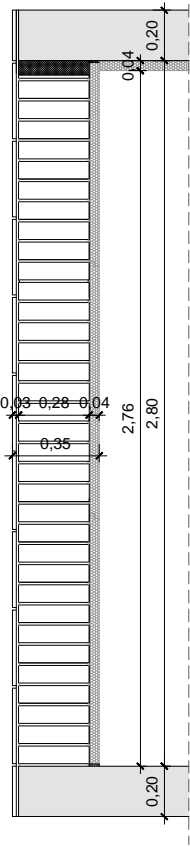
1. Superficie inicial



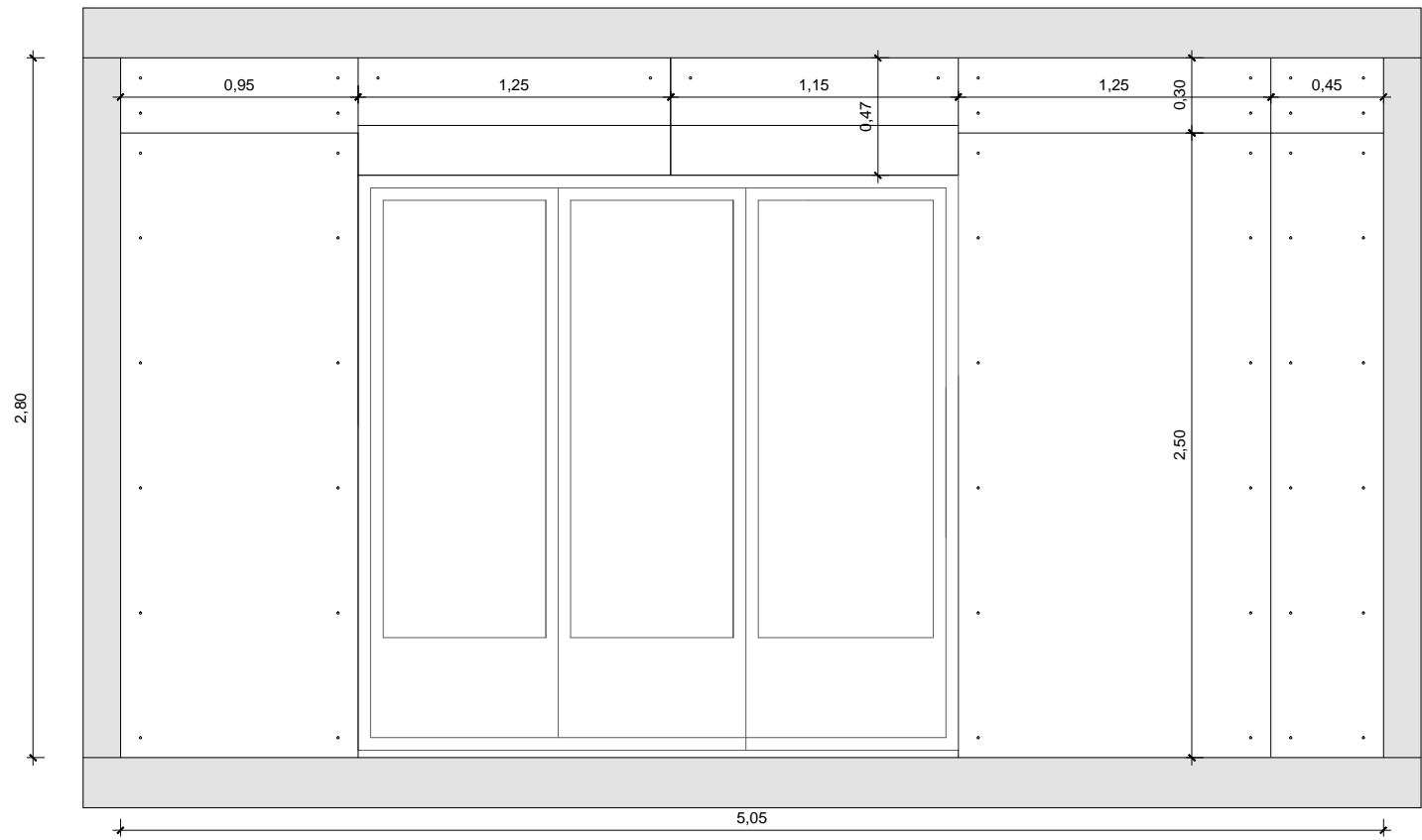
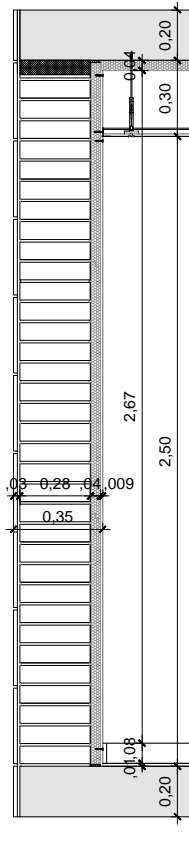
4. Colocación del pavimento y el rodapié



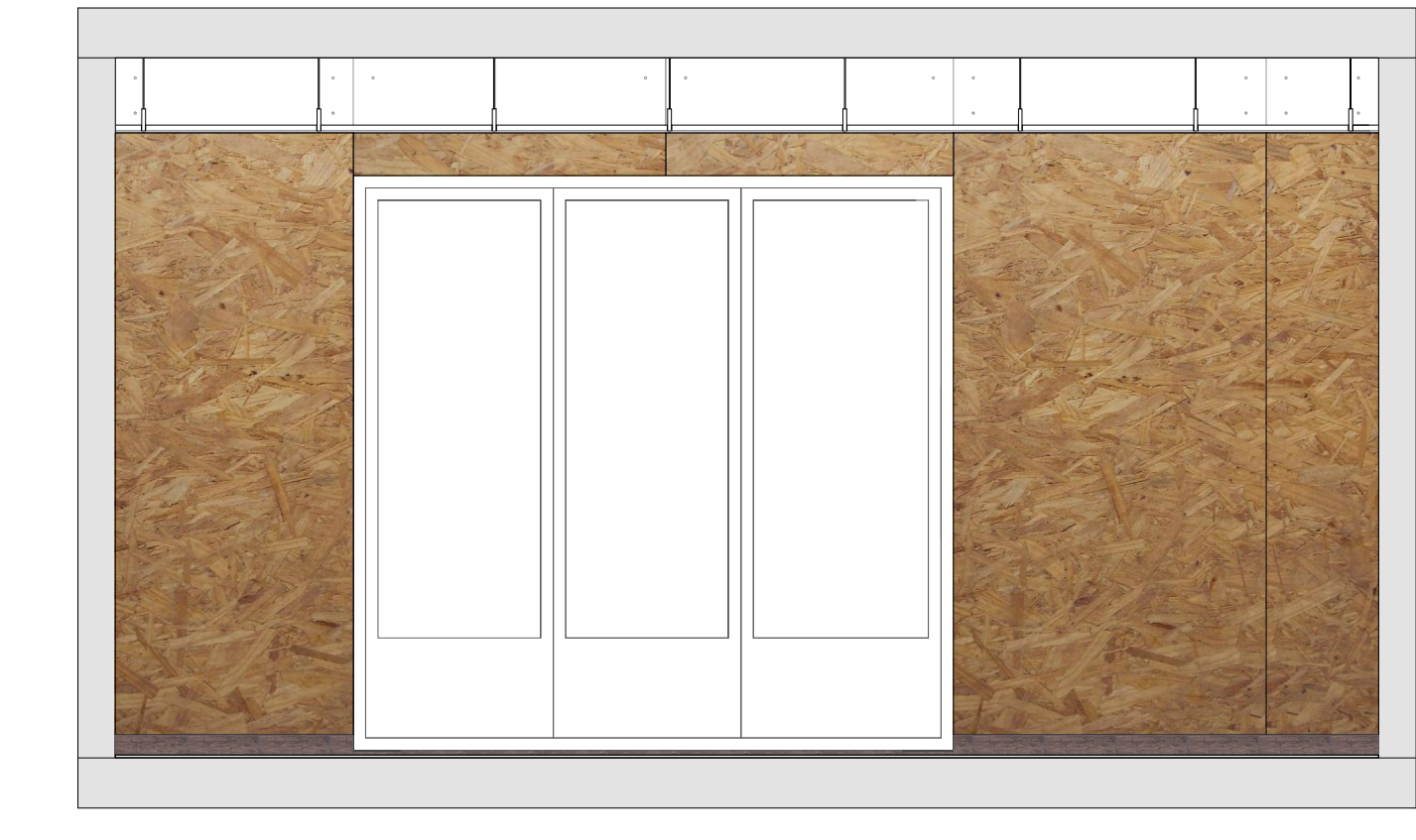
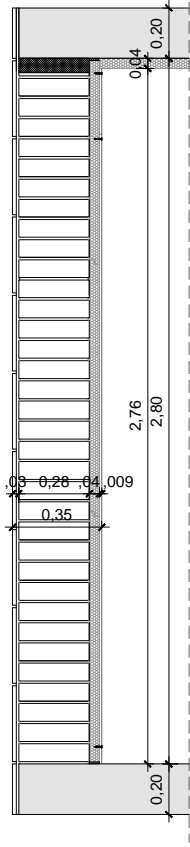
2. Incorporación del Aislante térmico y acústico.



5. Colocación del falso techo metálico, con acabado de tablero de OSB.



3. Colocación de los tableros de OSB, como material de acabado de los cerramientos.



6. Resultado final.



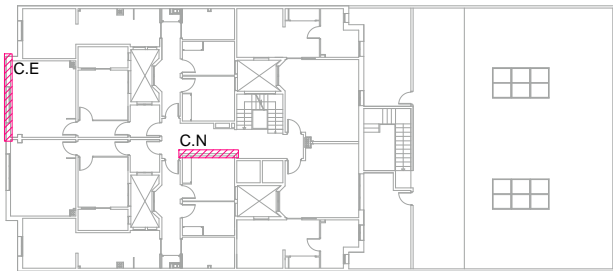
Ejemplo de la colocación del aislante térmico y acústico de Corcho Natural



Ejemplo de acabado de OSB, en paredes y pavimento.

CERRAMIENTO EXISTENTE

- Primeramente, habrá que retirar el enlucido existente de la pared. Se realizará con un cincel de manera casi paralela a la pared y empezando de arriba para abajo.
- Con una rasqueta o un cepillo con cerdas metálicas se hará desaparecer todas las irregularidades.
- Encolado y colocado del aplacado del Aislante térmico y acústico de Corcho Natural, que tiene unas dimensiones de 500x1000x40mm, evitando las separaciones.
- Colocación del acabado de tablero de OSB (Oriented Stand Board), de dimensiones 1250x2500x9mm, anclados al aislamiento con tornillos de fijación, colocados a 8mm del borde.
- Es importante acondicionar el tablero previamente a su colocación, para evitar las expansiones o disminuciones de su tamaño.
- Colocación del pavimento laminado hidrófugo, de dimensiones 1310x189x12mm, y el rodapié de madera en todo el perímetro, de dimensiones 2400x80x15mm.
- Con la ayuda de un nivel, marcar el perímetro del falso techo, en este caso a una altura de 2,50m. Posteriormente, se colocará los cuelgues de acero galvanizado cada 500mm, de la casa comercial Knauf.
- Colocación de las placas de acabado de tablero de OSB (Oriented Stand Board), de dimensiones 700x700x9mm, atornilladas a la perfilera metálica



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
DETALLES. CERRAMIENTO EXISTENTE

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonès

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:

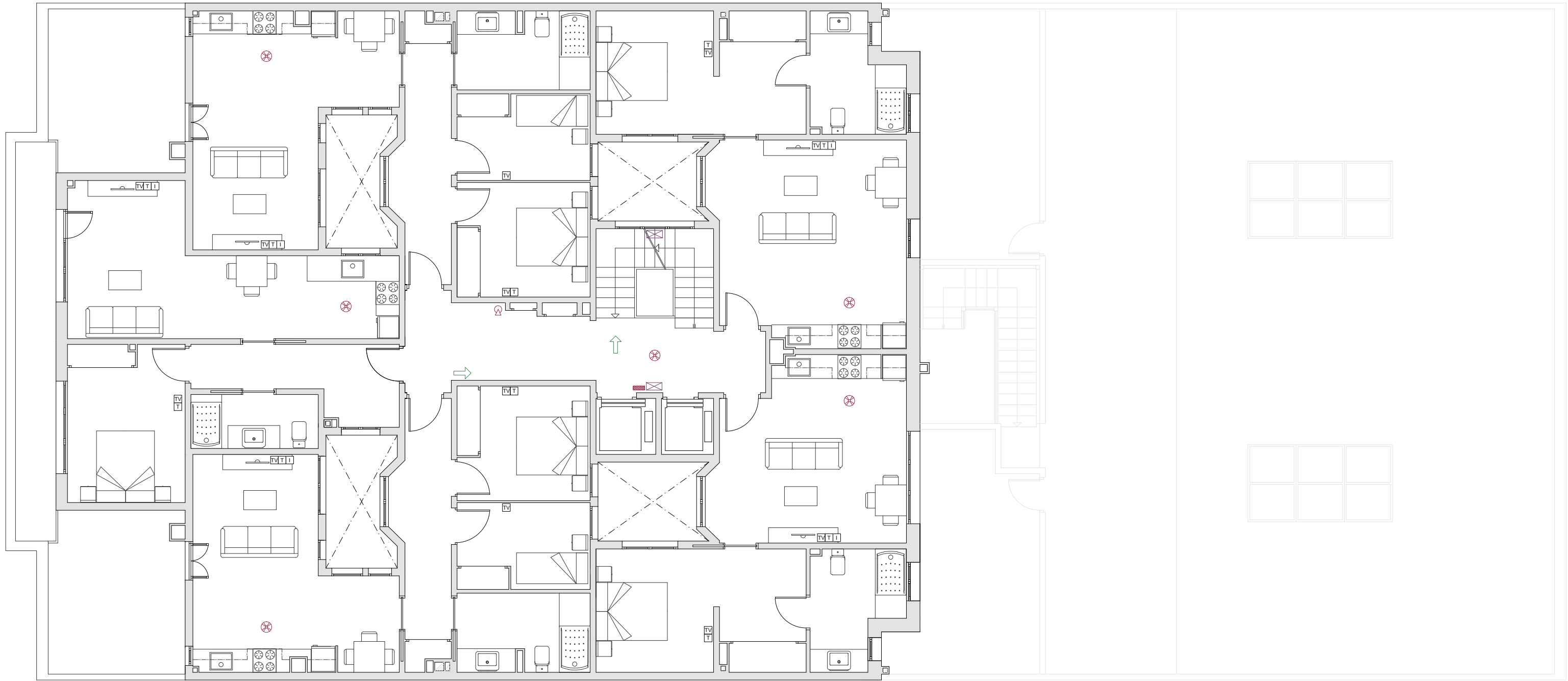
1/30

Fecha:

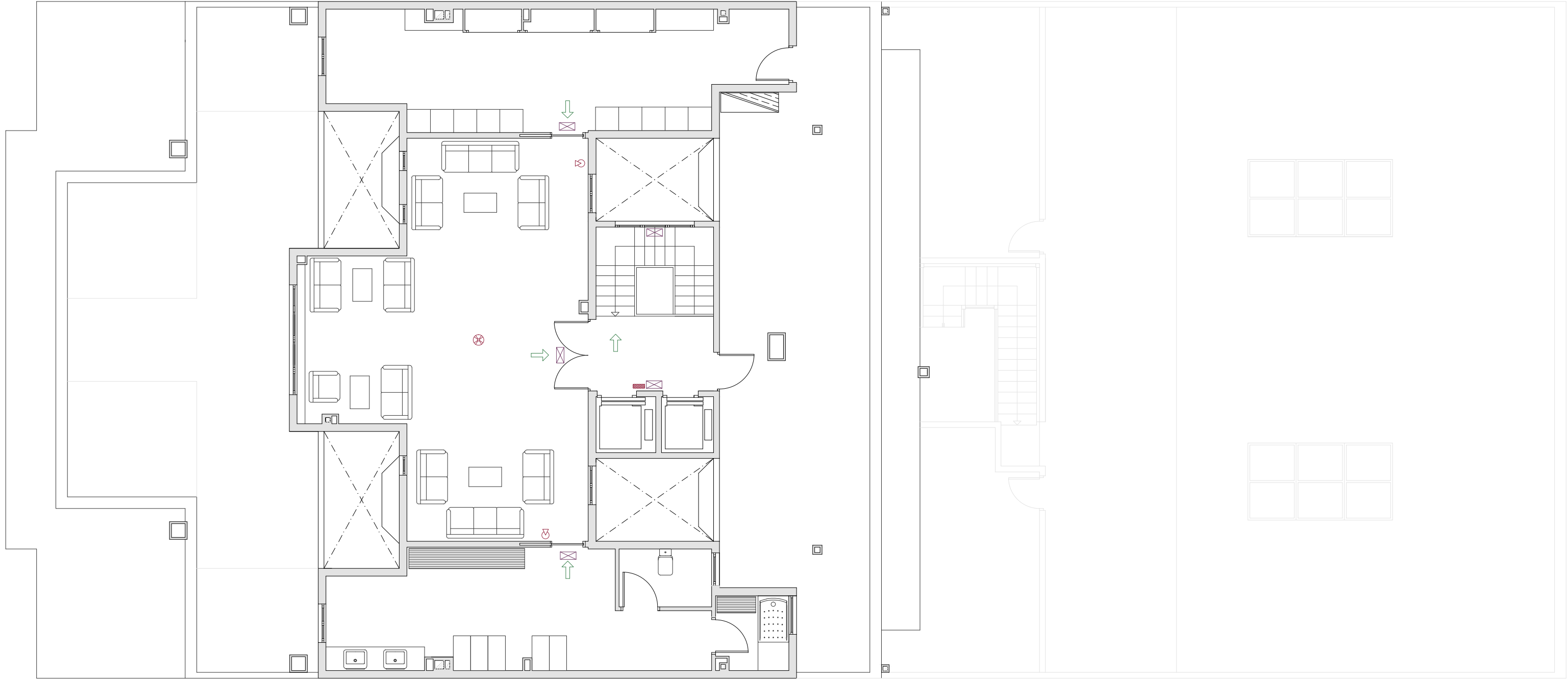
Sept. 2015

Nº:

52

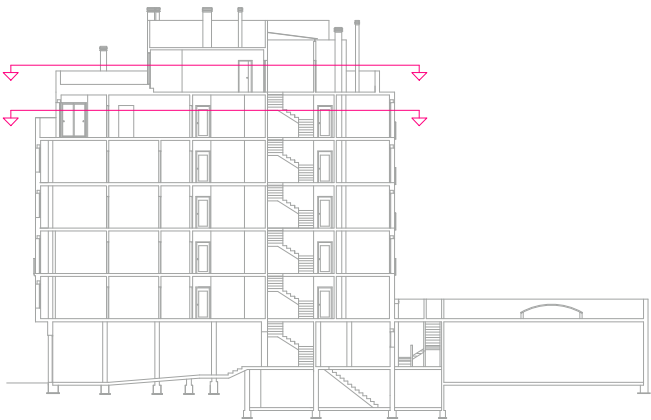


PLANTA CUARTA
E.1/100



PLANTA QUINTA
E.1/100

LEYENDA	
	 Salida de Emergencia
	 EXTINTOR
	 NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO
	Detector humos
	RITI y RITS de 2x2x0,5m
	P.A.U.
	Televisión terrestre y satélite: TVT-SAT.
	Telefonía básica: RDSI, ADSL
	Televisión por cable: TLCA y Sevió de banda ancha: SAFI



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN PREVENCIÓN INCENDIOS Y
TELECOMUNICACIONES. PLANTAS CUARTA Y QUINTA.

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

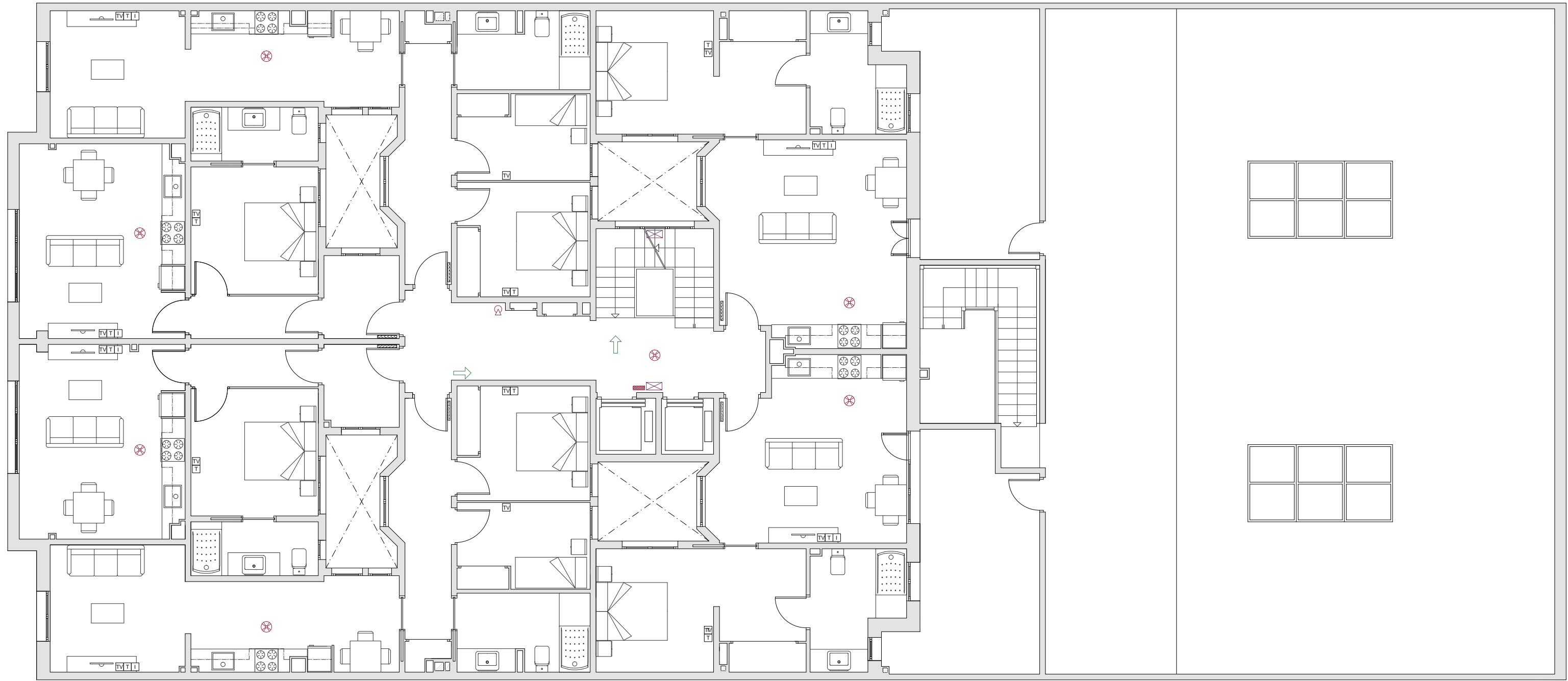
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

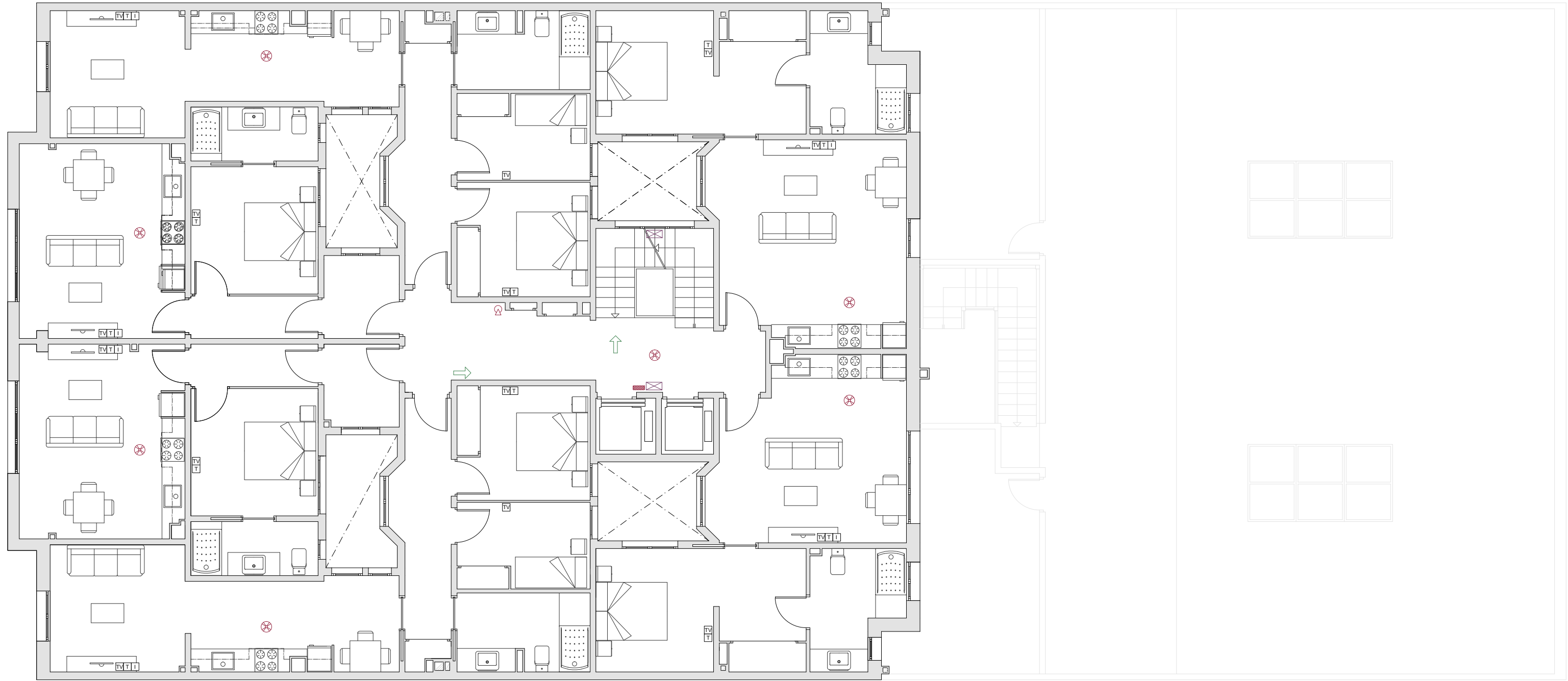
Fecha:
Sept. 2015

Nº:

51

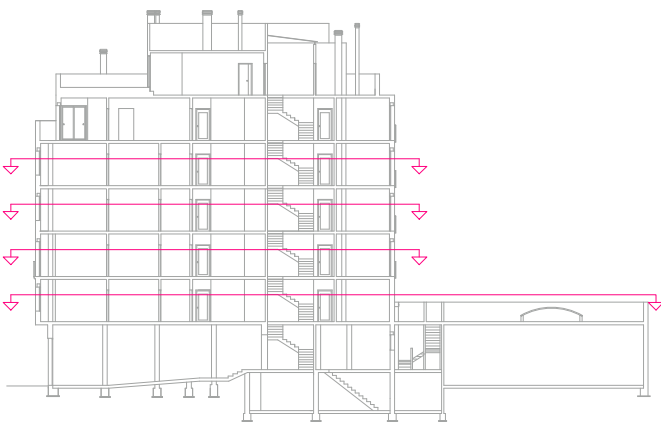


PLANTA PRINCIPAL
E.1/100



PLANTAS PRIMER, SEGUNDA Y
TERCERA E.1/100

LEYENDA	
	 Salida de Emergencia
	EXTINTOR
	NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO
	Detector humos
	RITI y RITS de 2x2x0,5m
	P.A.U.
	Televisión terrestre y satélite: TVT-SAT.
	Telefonía básica: RDSI, ADSL
	Televisión por cable: TLCA y Sevió de banda ancha: SAFI



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN PREVENCIÓN INCENDIOS Y
TELECOMUNICACIONES. PLANTAS PRINCIPAL, PRIMERA, SEGUNDA Y
TERCERA.

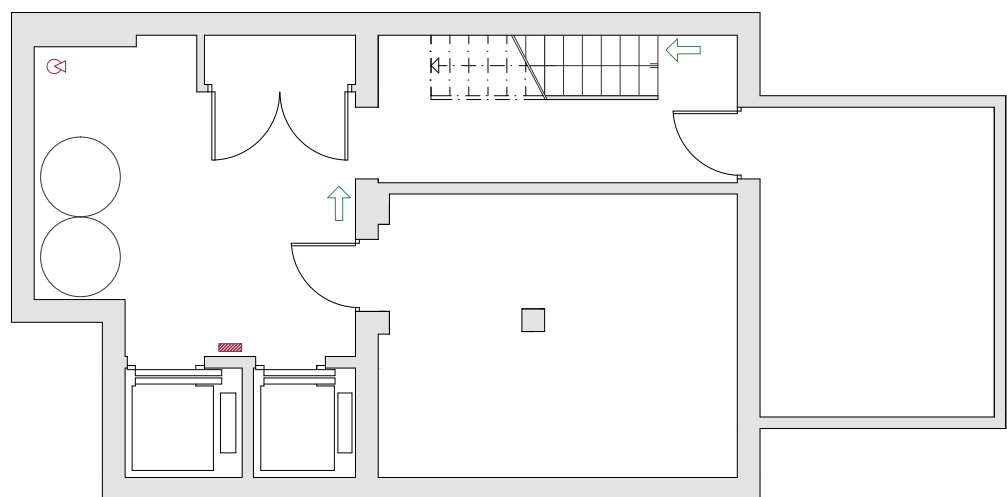
Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

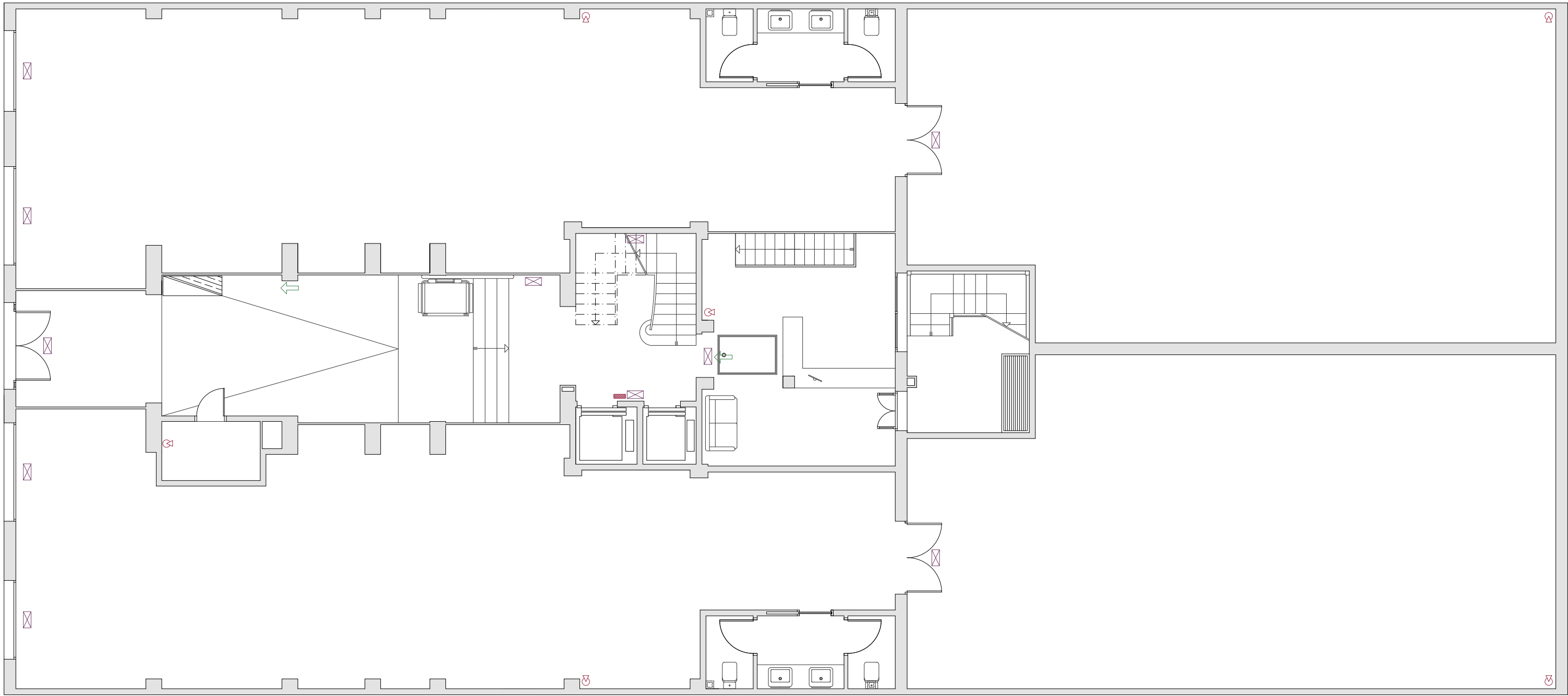
Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

Nº:
50

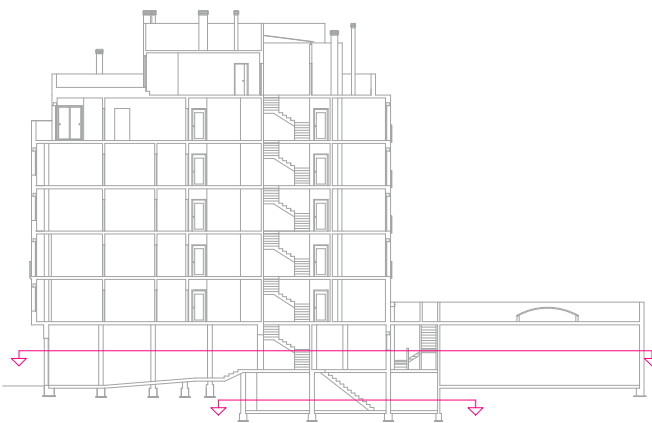


PLANTA SÓTANO
E.1/100



PLANTA BAJA
E.1/100

LEYENDA	
	Detector humos
	RITI y RITS de 2x2x0,5m
	P.A.U.
	Televisión terrestre y satélite: TVT-SAT.
	Telefonía básica: RDSI, ADSL
	Televisión por cable: TLCA y Sevició de banda ancha: SAFI



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN PREVENCIÓN INCENDIOS Y
TELECOMUNICACIONES. PLANTA SÓTANO Y PLANTA BAJA.

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:

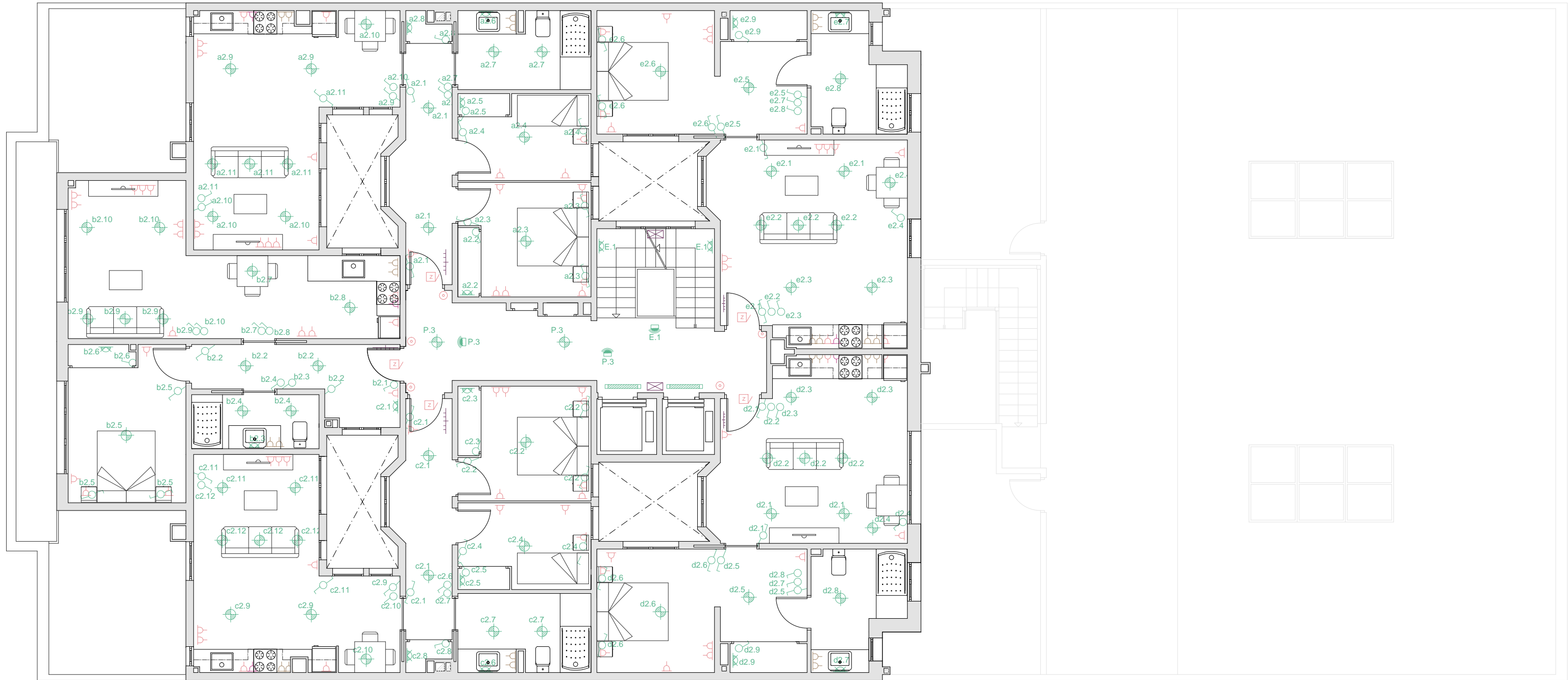
1/100

Fecha:

Sept. 2015

Nº:

49



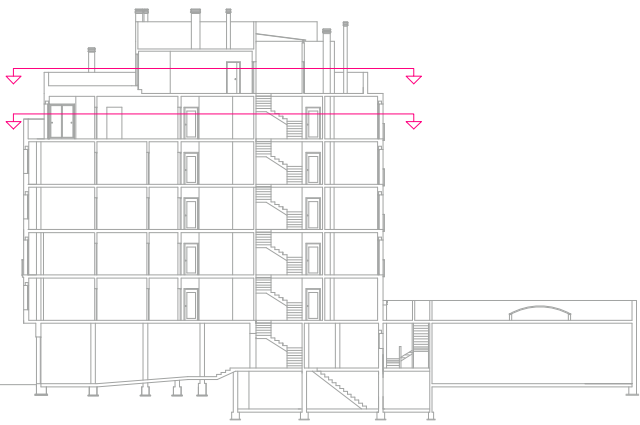
PLANTA CUARTA
E.1/100

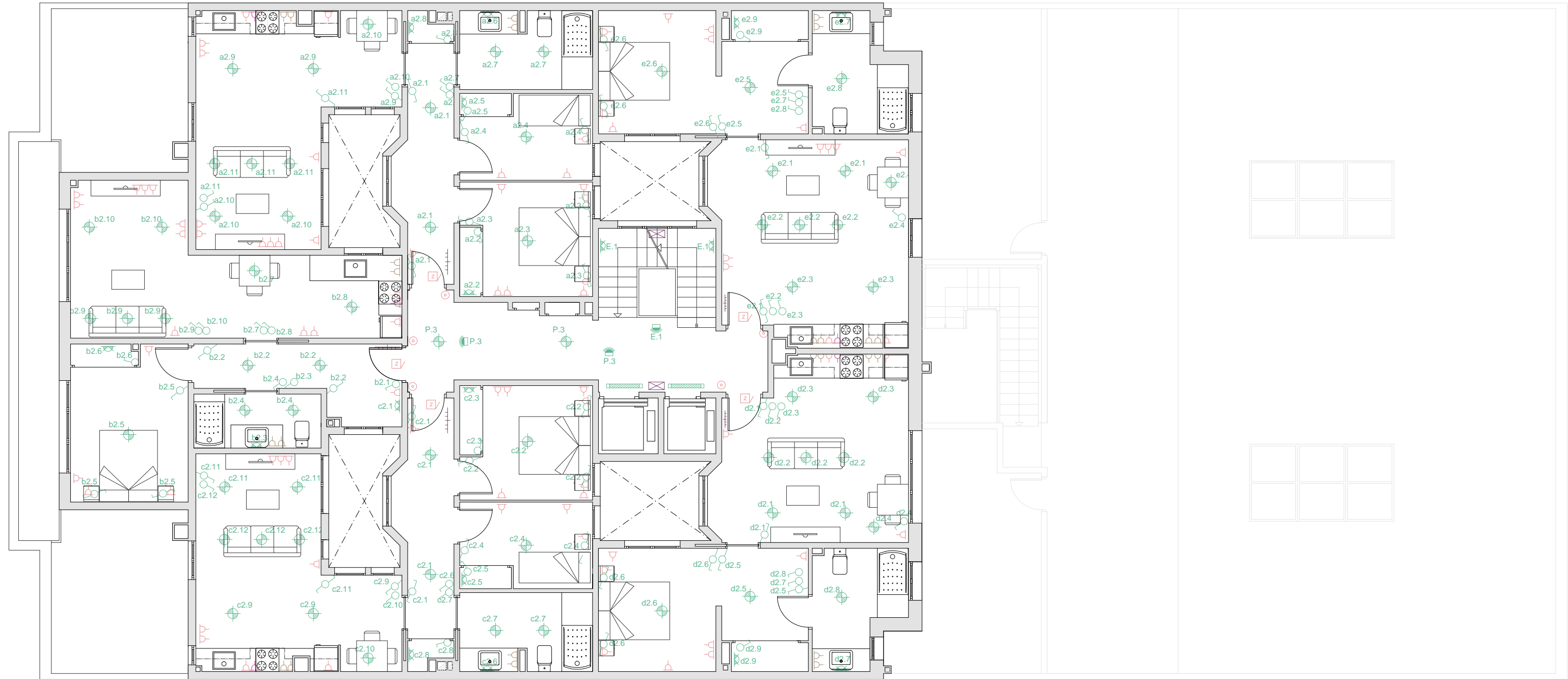


PLANTA CUBIERTA
E.1/100

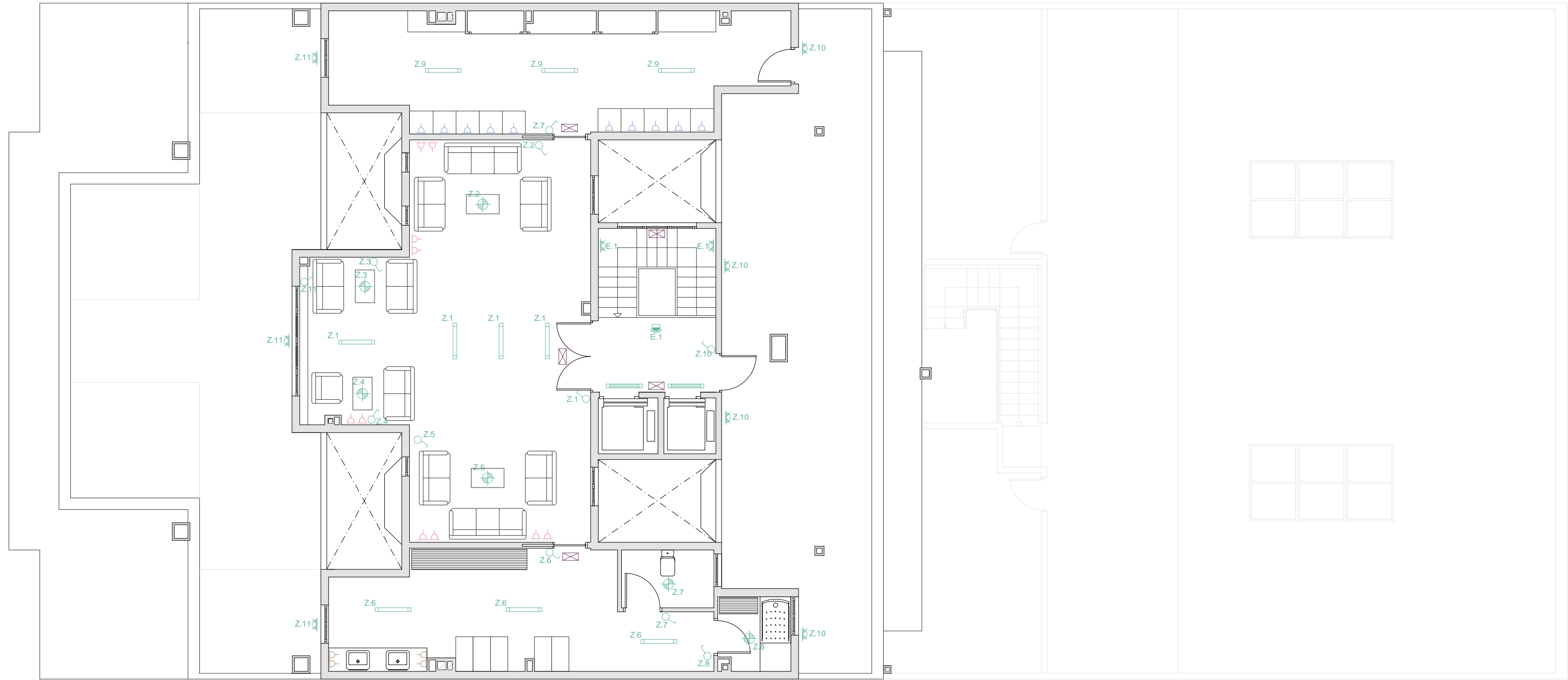
LEYENDA			
	C1. Iluminación Ø16mm	200W 10A	2x1,5+1,5
	C2. Tomas generales Ø20mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C3. Cocina y horno Ø25mm	5400W 25A	2x6+6
	C4. Lavadora Ø20mm	3450W 10A	2x2,5+2,5
	C5. Tomas Baños y Cocina Ø25mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C6. Iluminación Emergencia Ø25mm	200W 10A	2x1,5+1,5

LEYENDA	
	Contadores
	ICP
	Interruptor
	Interruptor temporizado
	Sensor de movimiento
	Punto de luz pared
	Punto de luz techo
	Fluorescente
	Fluorescente fijo
	Enchufe
	Luz de emergencia
	Timbre
	Zumbador





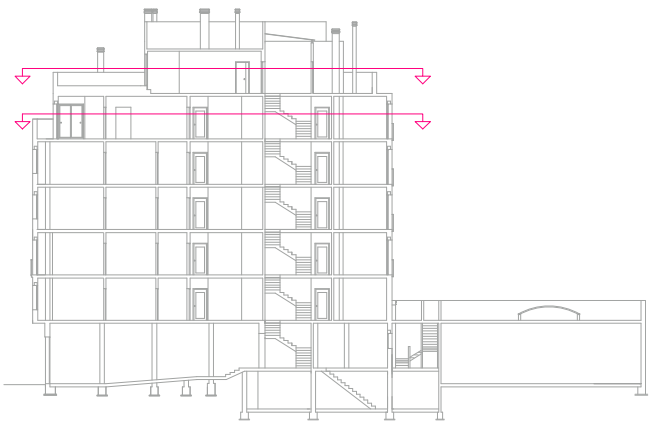
PLANTA CUARTA
E.1/100



PLANTA CUBIERTA
E.1/100

LEYENDA			
	C1. Iluminación Ø16mm	200W 10A	2x1,5+1,5
	C2. Tomas generales Ø20mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C3. Cocina y horno Ø25mm	5400W 25A	2x6+6
	C4. Lavadora Ø20mm	3450W 10A	2x2,5+2,5
	C5. Tomas Baños y Cocina Ø25mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C6. Iluminación Emergencia Ø25mm	200W 10A	2x1,5+1,5

LEYENDA	
	Contadores
	ICP
	Interruptor
	Interruptor temporizado
	Sensor de movimiento
	Punto de luz pared
	Punto de luz techo
	Fluorescente
	Fluorescente fijo
	Enchufe
	Luz de emergencia
	Timbre
	Zumbador

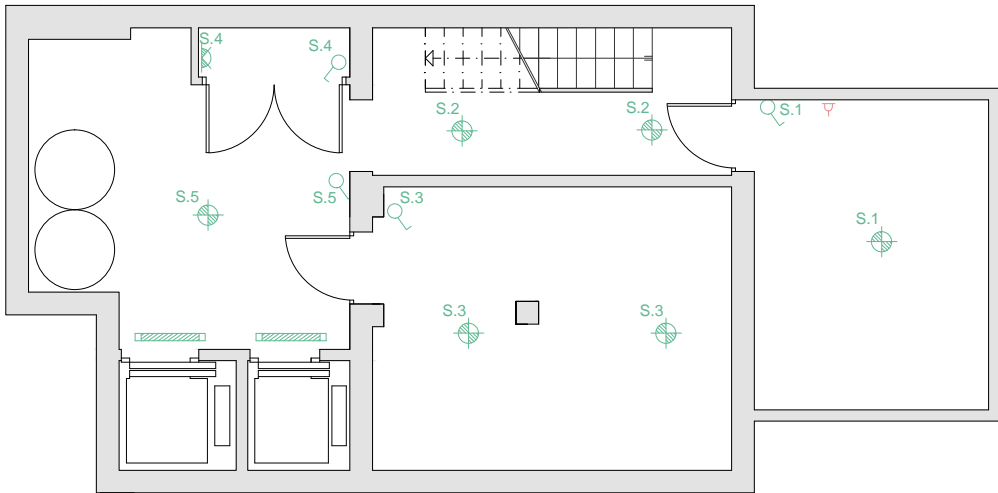




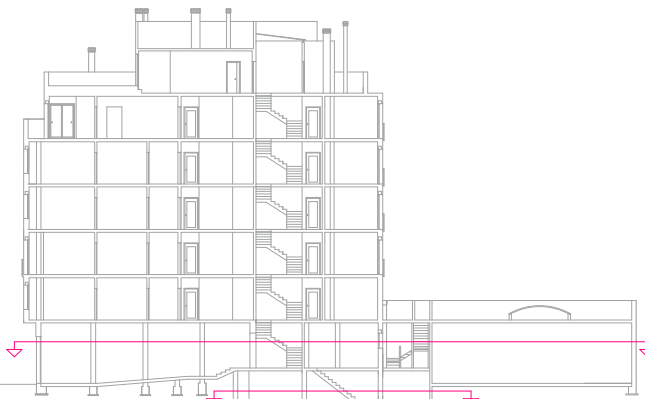
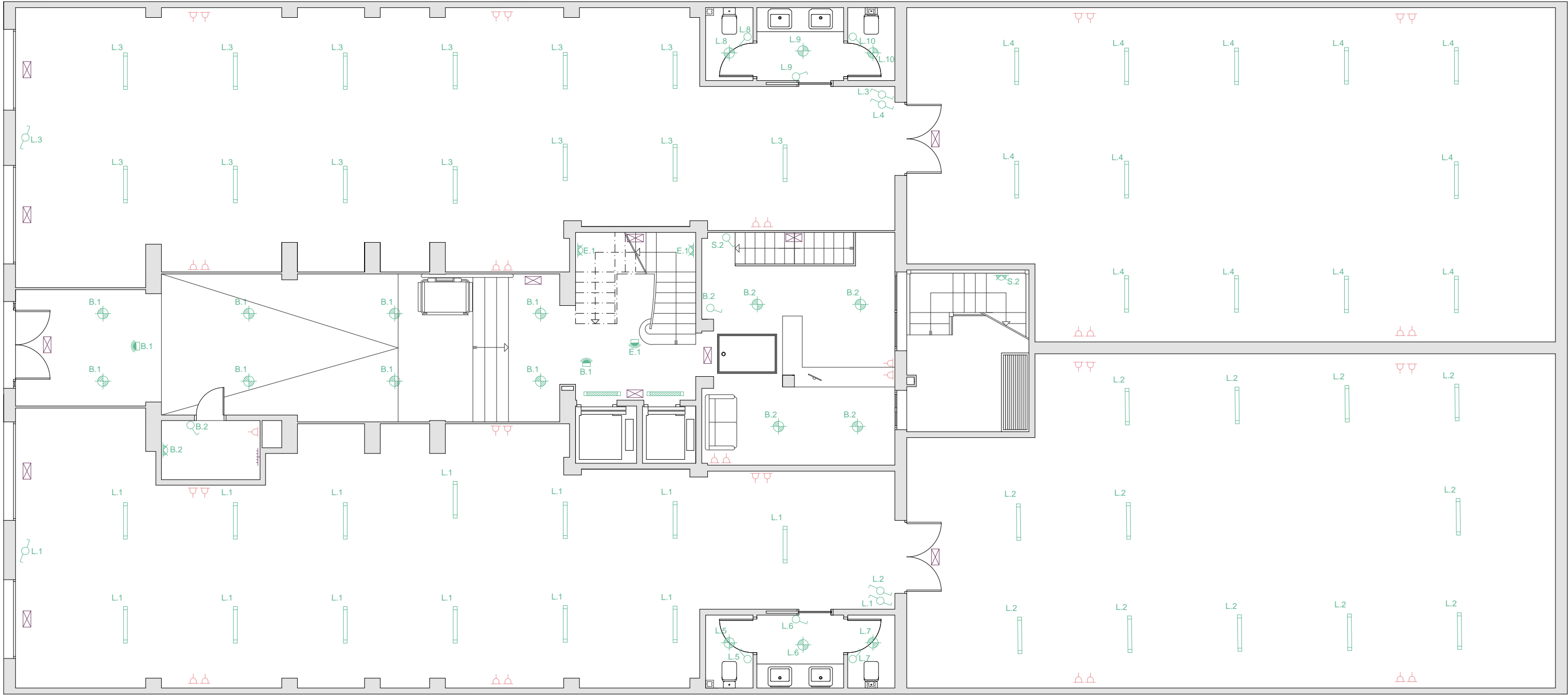
LEYENDA			
	C1. Iluminación Ø16mm	200W 10A	2x1,5+1,5
	C2. Tomas generales Ø20mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C3. Cocina y horno Ø25mm	5400W 25A	2x6+6
	C4. Lavadora Ø20mm	3450W 10A	2x2,5+2,5
	C5. Tomas Baños y Cocina Ø25mm	3450W 16A	2x2,5+2,5
	C6. Iluminación Emergencia Ø25mm	200W 10A	2x1,5+1,5

LEYENDA	
	Contadores
	ICP
	Interruptor
	Interruptor temporizado
	Sensor de movimiento
	Punto de luz pared
	Punto de luz techo
	Fluorescente
	Fluorescente fijo
	Enchufe
	Luz de emergencia

PLANTA SOTANO
E.1/100



PLANTA BAJA
E.1/100



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
PLANTA SOTANO Y PLANTA BAJA

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

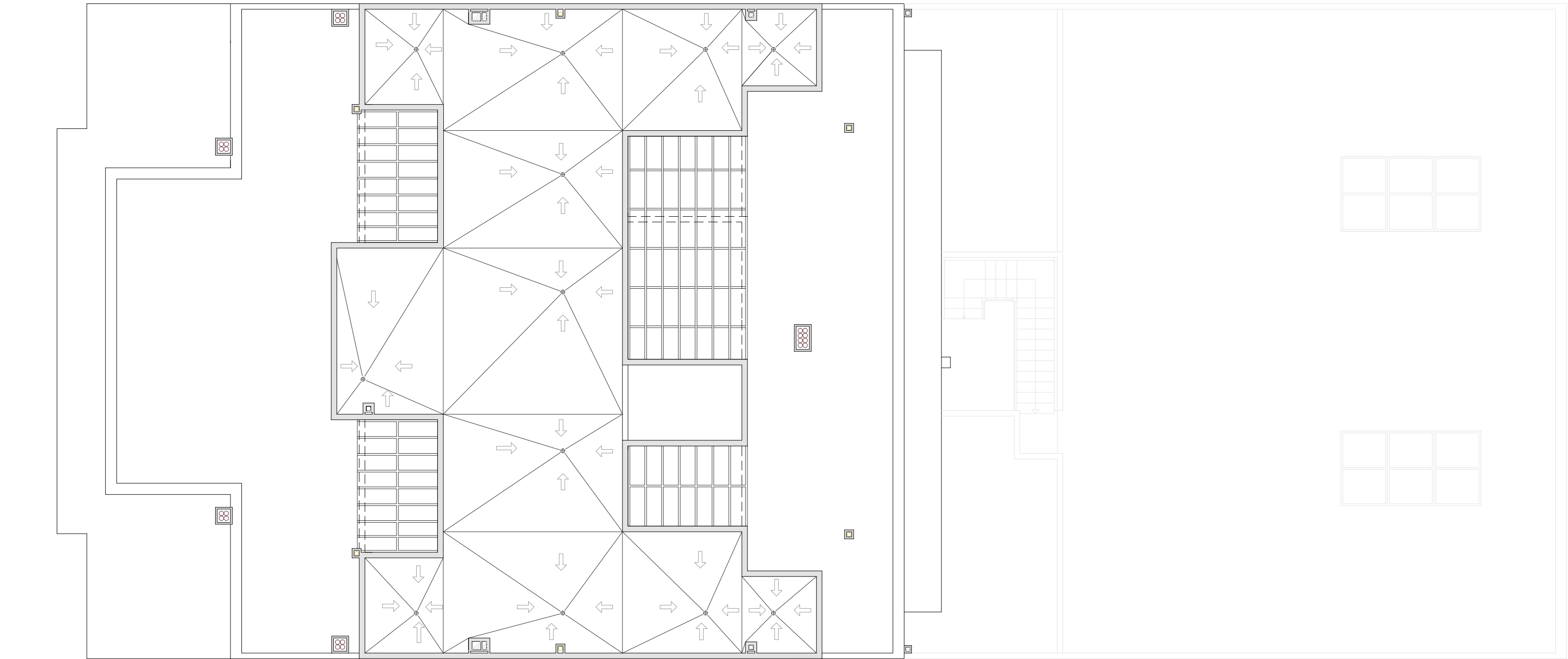
Escala:
1/100

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

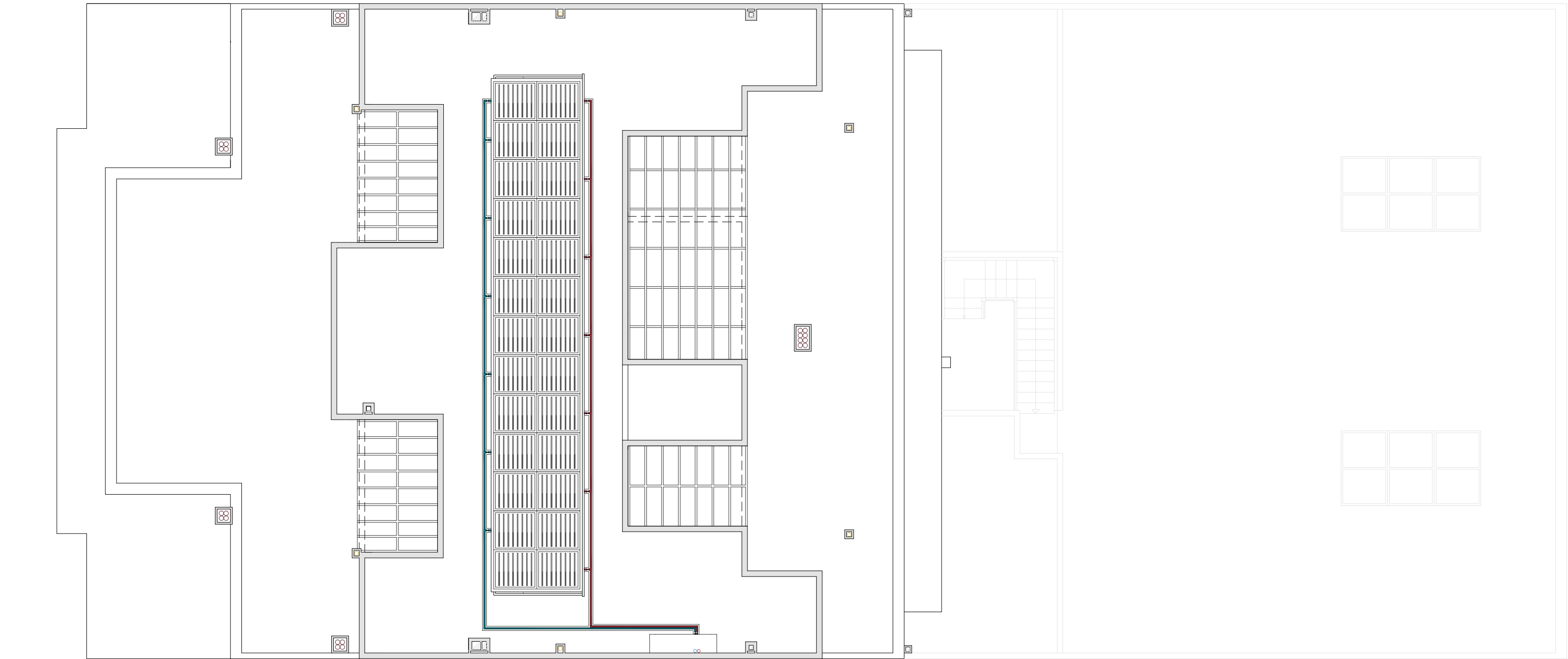
Fecha:
Sept. 2015

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
46



PLANTA CUBIERTA SANEAMIENTO
E. 1/100

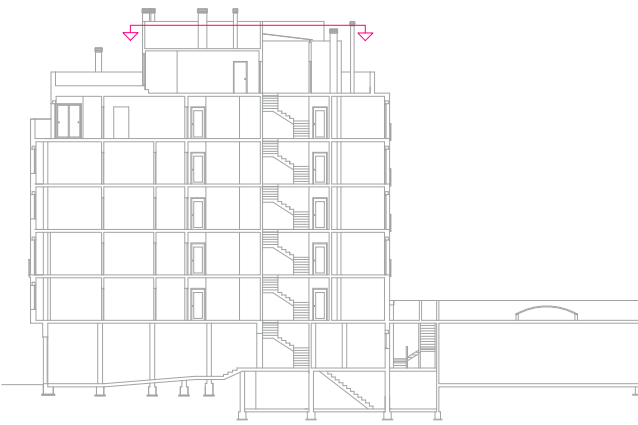


PLANTA CUBIERTA PLACAS SOLARES
E. 1/100

INSTALACIONES	
—	ACS
—	IFF
—	Circuito solar ida
—	Circuito solar retorno
—	Calefacción ida
—	Calefacción retorno
—	Saneamiento aguas residuales
—	Saneamiento aguas pluviales
—	Evacuación de humos

LEYENDA	
	Radiador
	Grifo
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Instalación empotrada
	Instalación por falso techo

Pendientes de las terrazas y cubiertas del 2%



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN IFF, ACS, CALEFACCIÓN
Y SANEAMIENTO. PLANTA CUBIERTA.

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

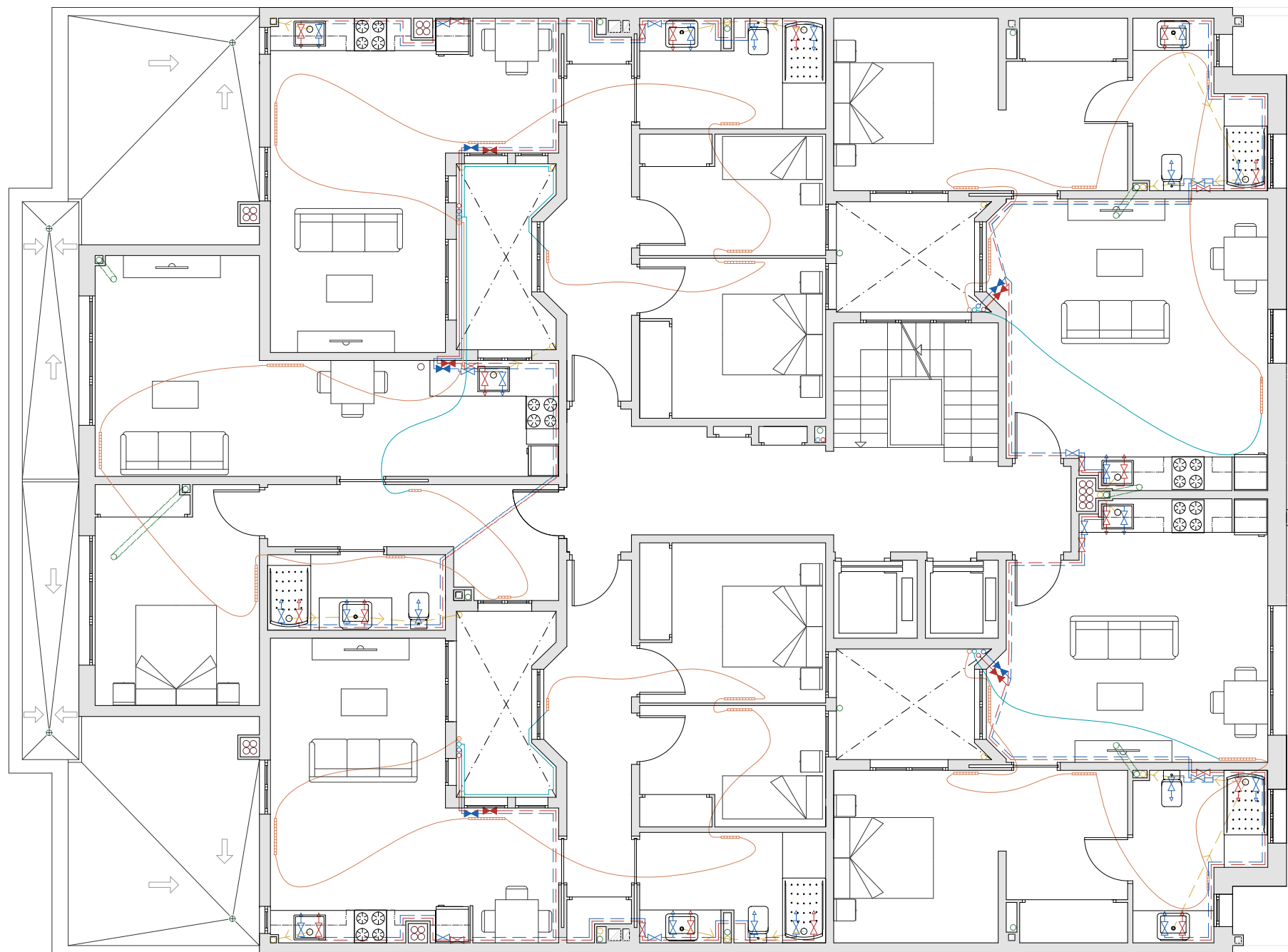
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

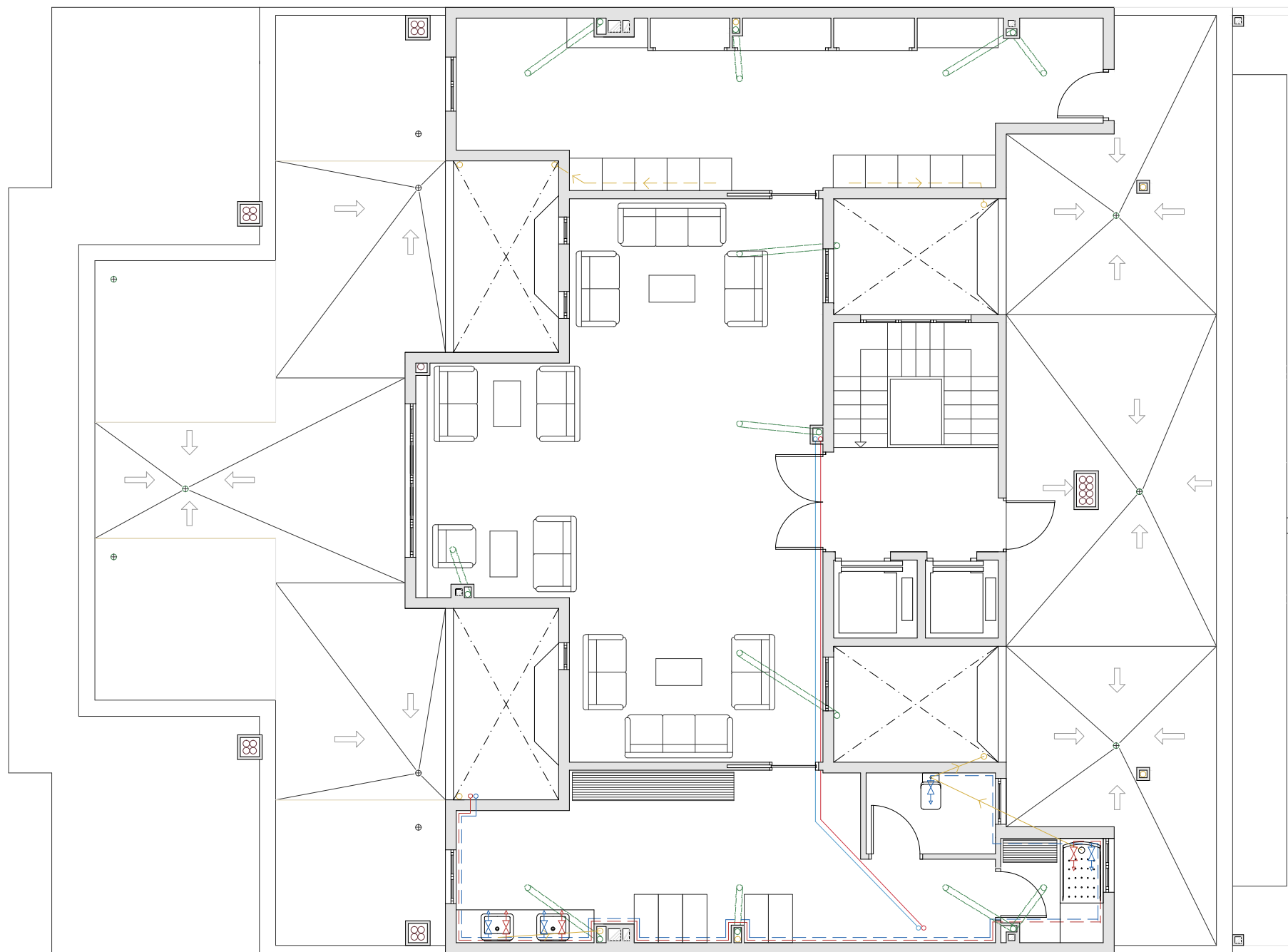
Fecha:
Sept 2015

Nº:

45



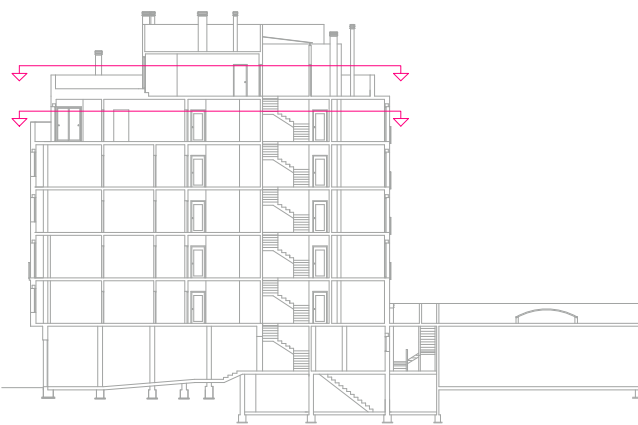
PLANTA CUARTA
E. 1/100



PLANTA QUINTA
E. 1/100

INSTALACIONES	
—	ACS
—	IFF
—	Circuito solar ida
—	Circuito solar retorno
—	Calefacción ida
—	Calefacción retorno
—	Saneamiento aguas residuales
—	Saneamiento aguas pluviales
—	Evacuación de humos
LEYENDA	
	Radiador
	Grifo
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Instalación empotrada
	Instalación por falso techo

Pendientes de las terrazas y cubiertas del 2%



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

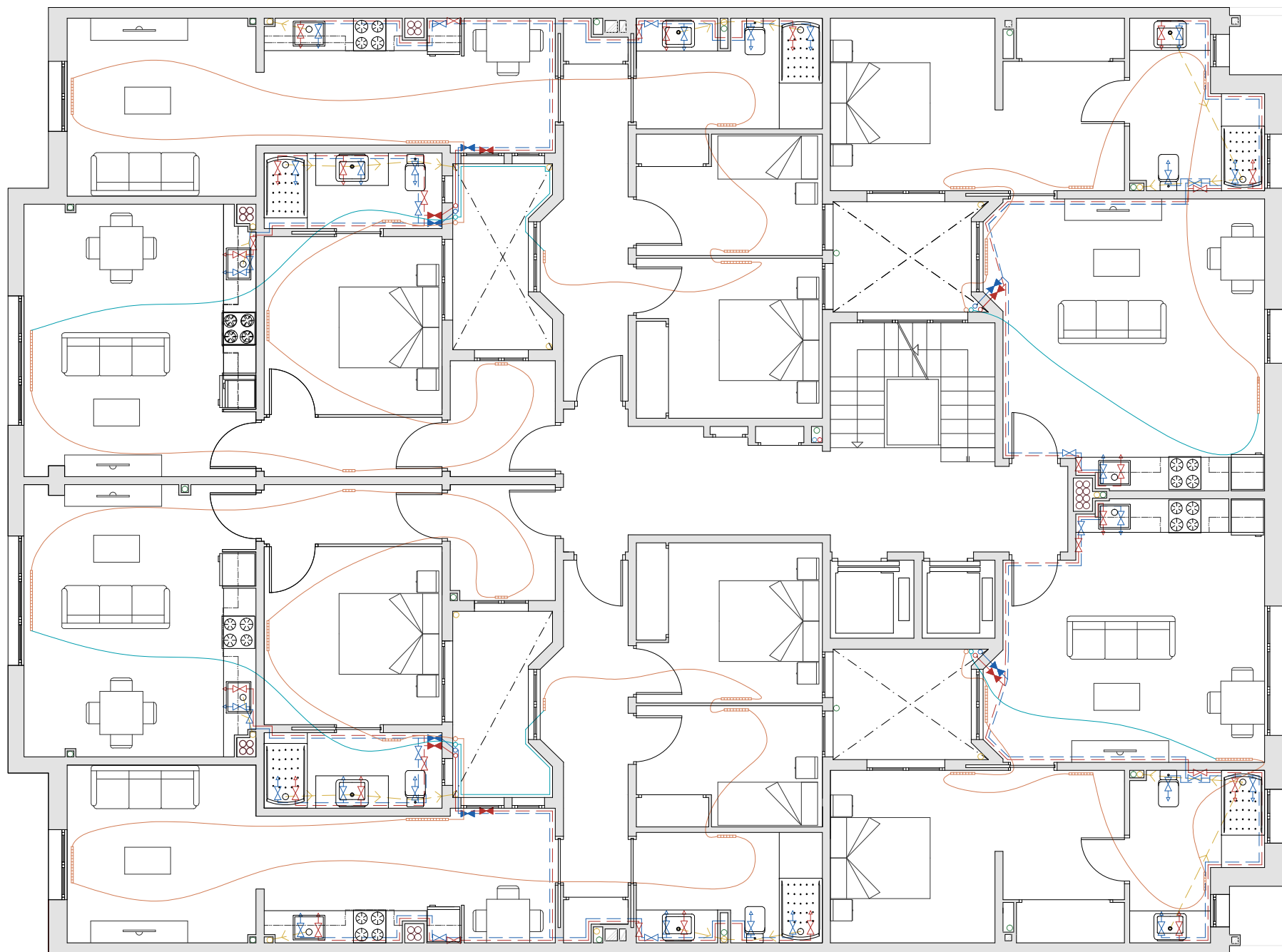
Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

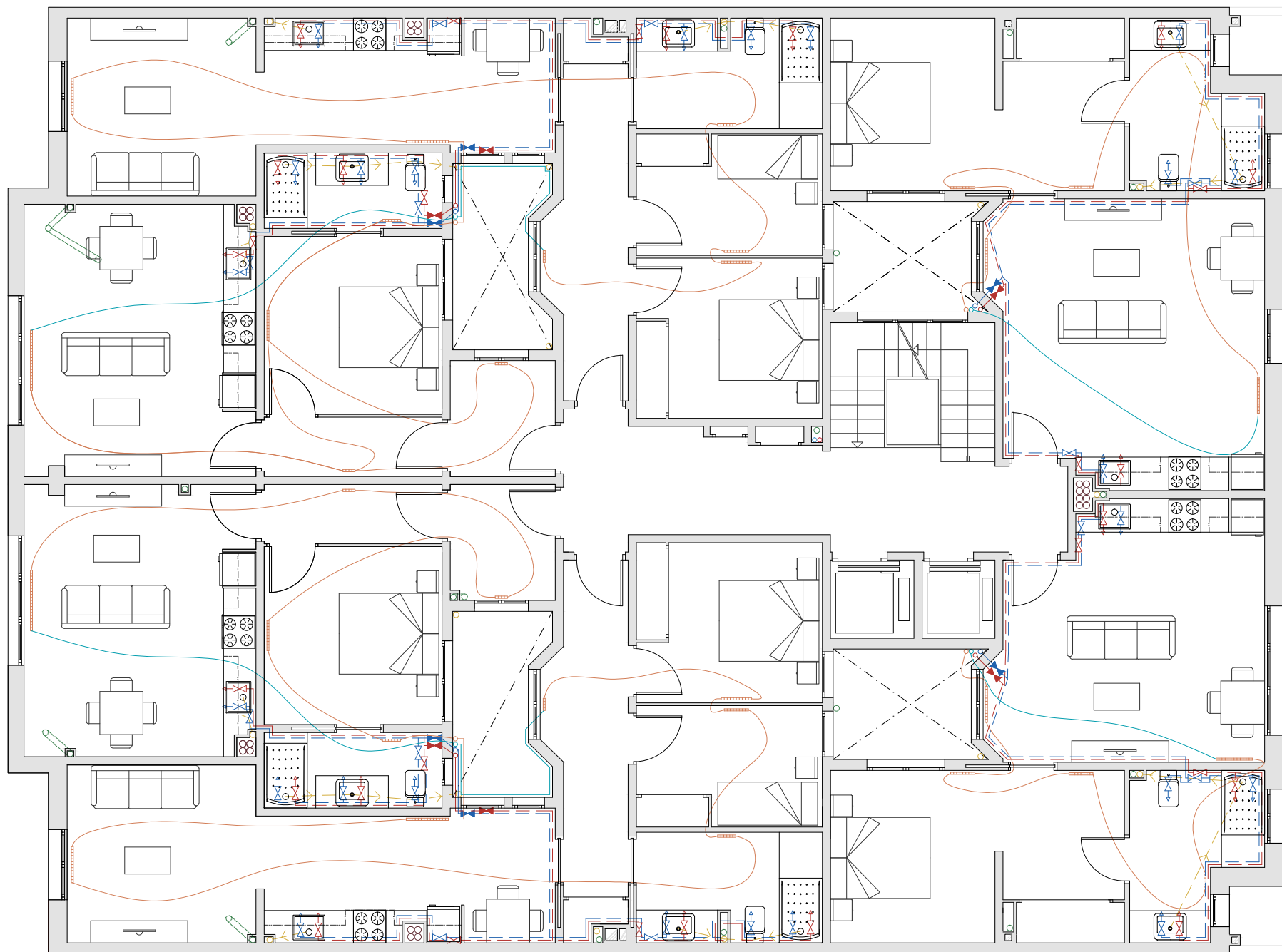
Plano
ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN IFF, ACS, CALEFACCIÓN
Y SANEAMIENTO. PLANTAS CUARTA Y QUINTA.

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
44

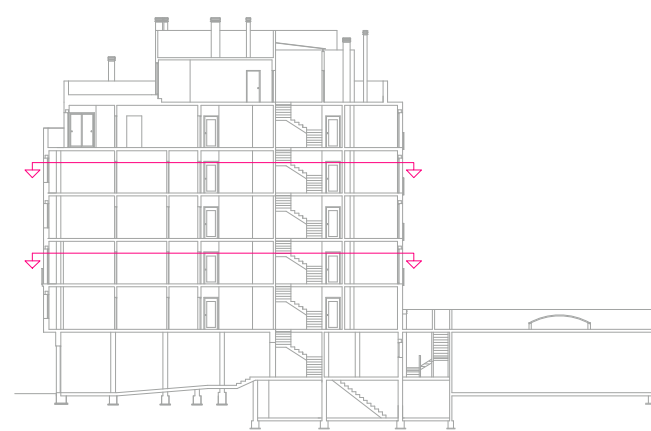


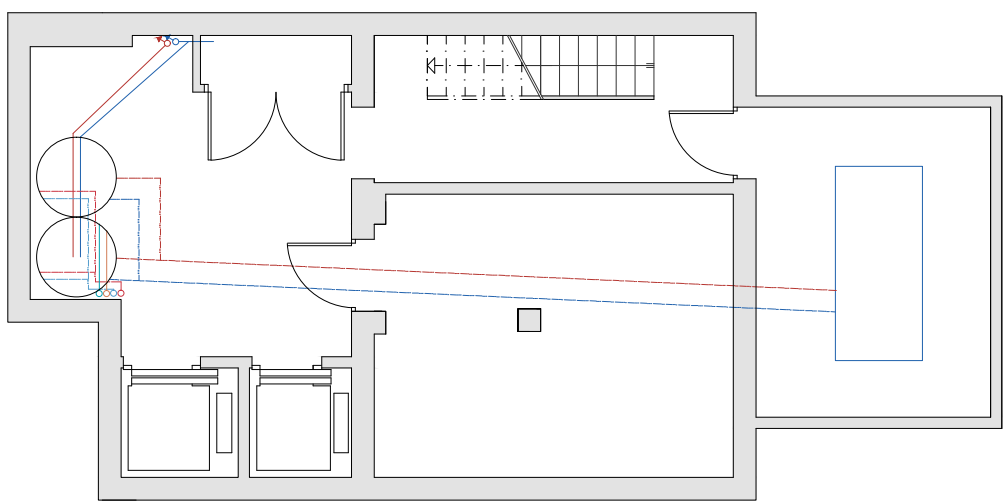
PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA
E. 1/100



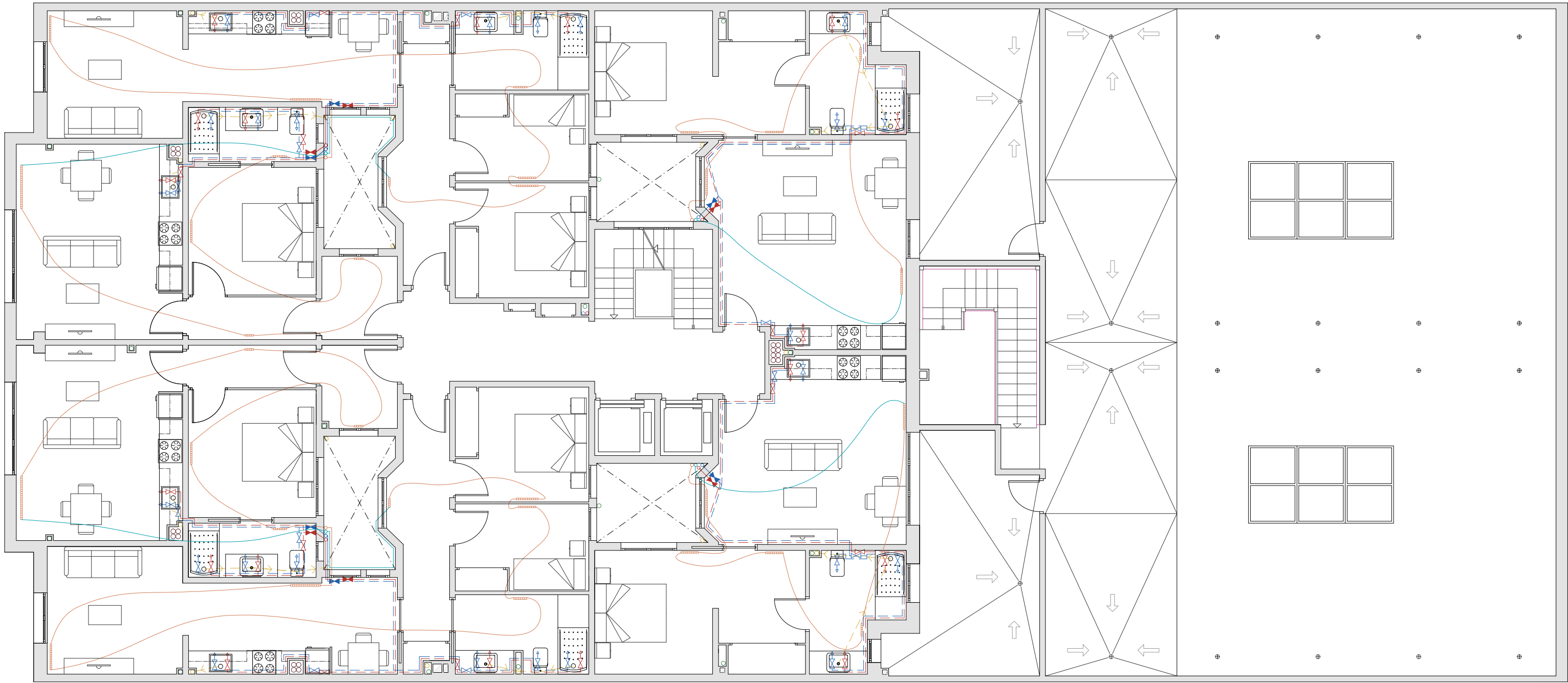
PLANTA TERCERA
E. 1/100

INSTALACIONES	
—	ACS
—	IFF
—	Circuito solar ida
—	Circuito solar retorno
—	Calefacción ida
—	Calefacción retorno
—	Saneamiento aguas residuales
—	Saneamiento aguas pluviales
—	Evacuación de humos
LEYENDA	
	Radiador
	Grifo
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Instalación empotrada
	Instalación por falso techo





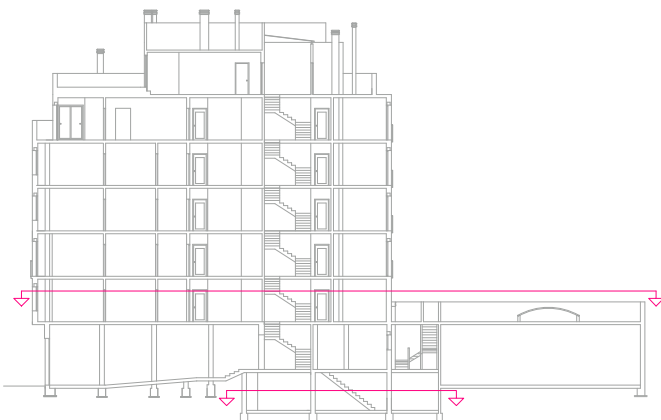
PLANTA SÓTANO
E. 1/100



PLANTA PRINCIPAL
E. 1/100

INSTALACIONES	
—	ACS
—	IFF
—	Circuito solar ida
—	Circuito solar retorno
—	Calefacción ida
—	Calefacción retorno
—	Saneamiento aguas residuales
—	Saneamiento aguas pluviales
—	Evacuación de humos
LEYENDA	
	Radiador
	Grifo
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Instalación empotrada
	Instalación por falso techo

Pendientes de las terrazas del 2%



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTADO REFORMADO. INSTALACIÓN IFF, ACS, CALEFACCIÓN
Y SANEAMIENTO. PLANTAS SÓTANO Y PRINCIPAL.

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

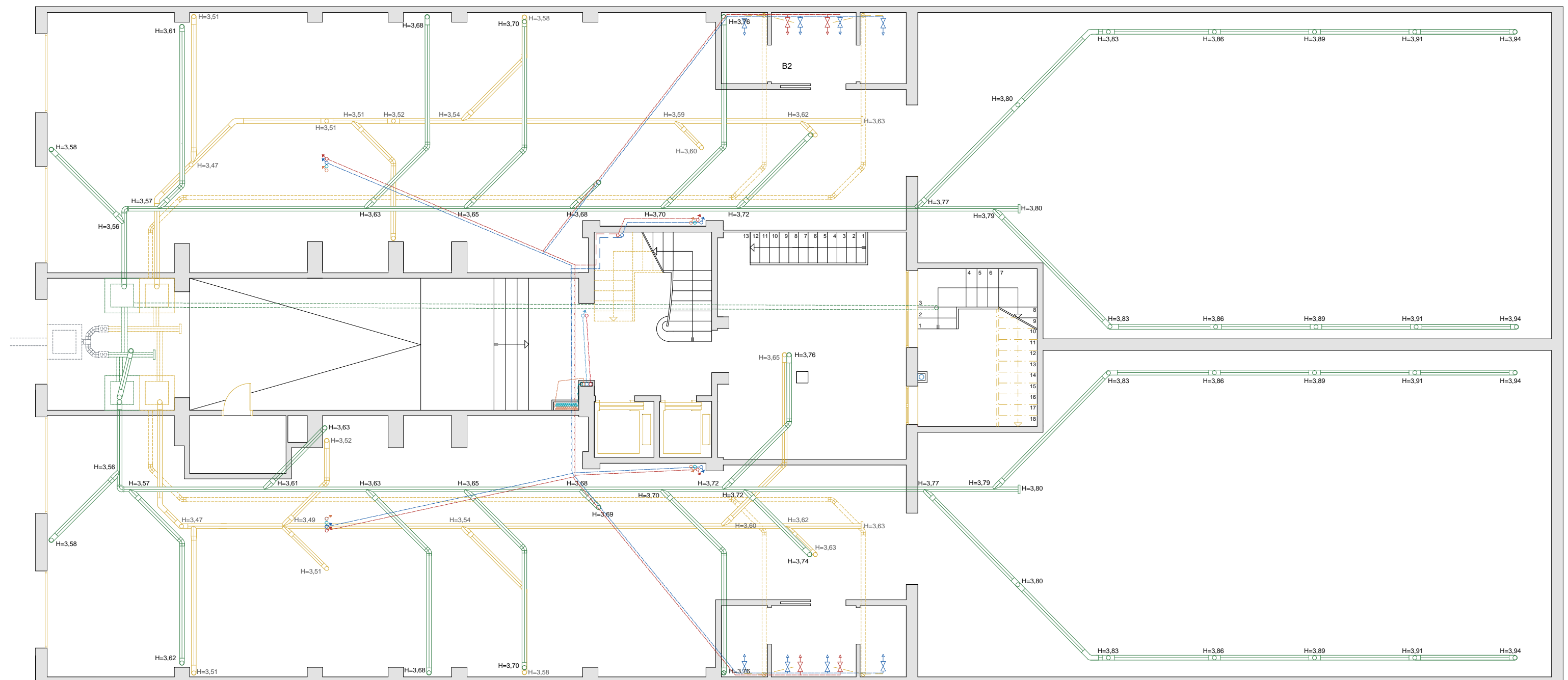
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

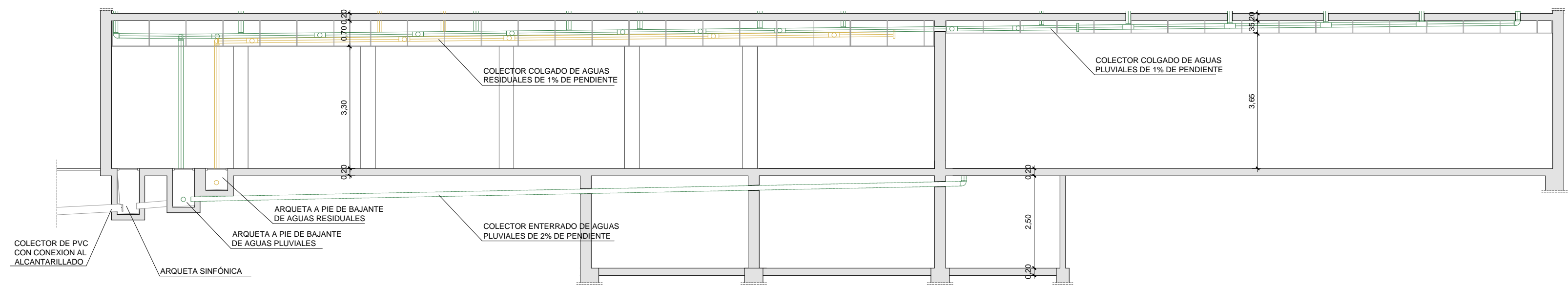
Fecha:
Sept. 2015

Nº:

42



PLANTA BAJA SANEAMIENTO
E. 1/100

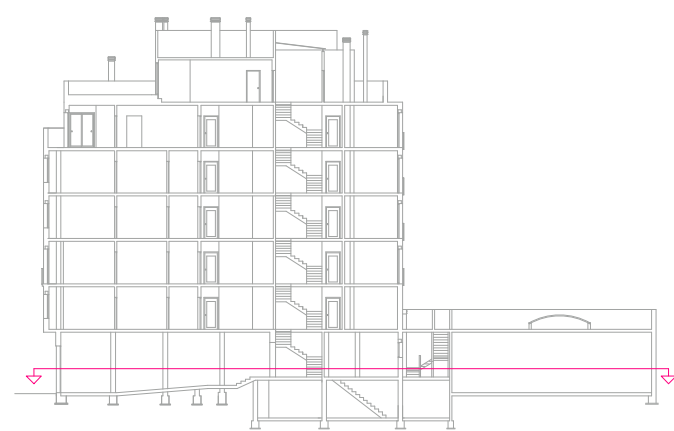


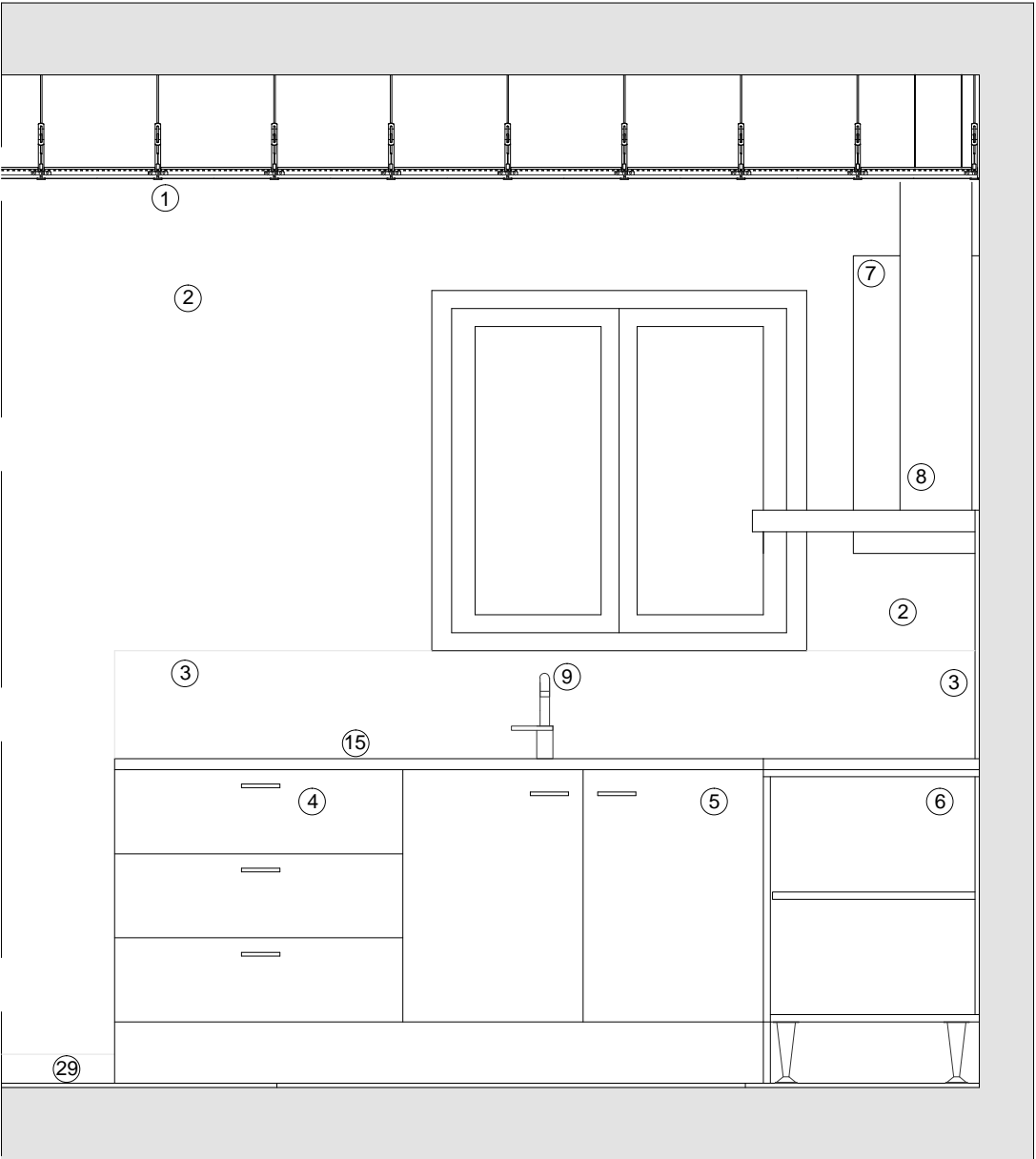
SECCIÓN BAJA SANEAMIENTO
E. 1/100

INSTALACIONES	
—	ACS
—	IFF
—	Circuito solar ida
—	Circuito solar retorno
—	Calefacción ida
—	Calefacción retorno
—	Saneamiento aguas residuales
—	Saneamiento aguas pluviales
—	Evacuación de humos

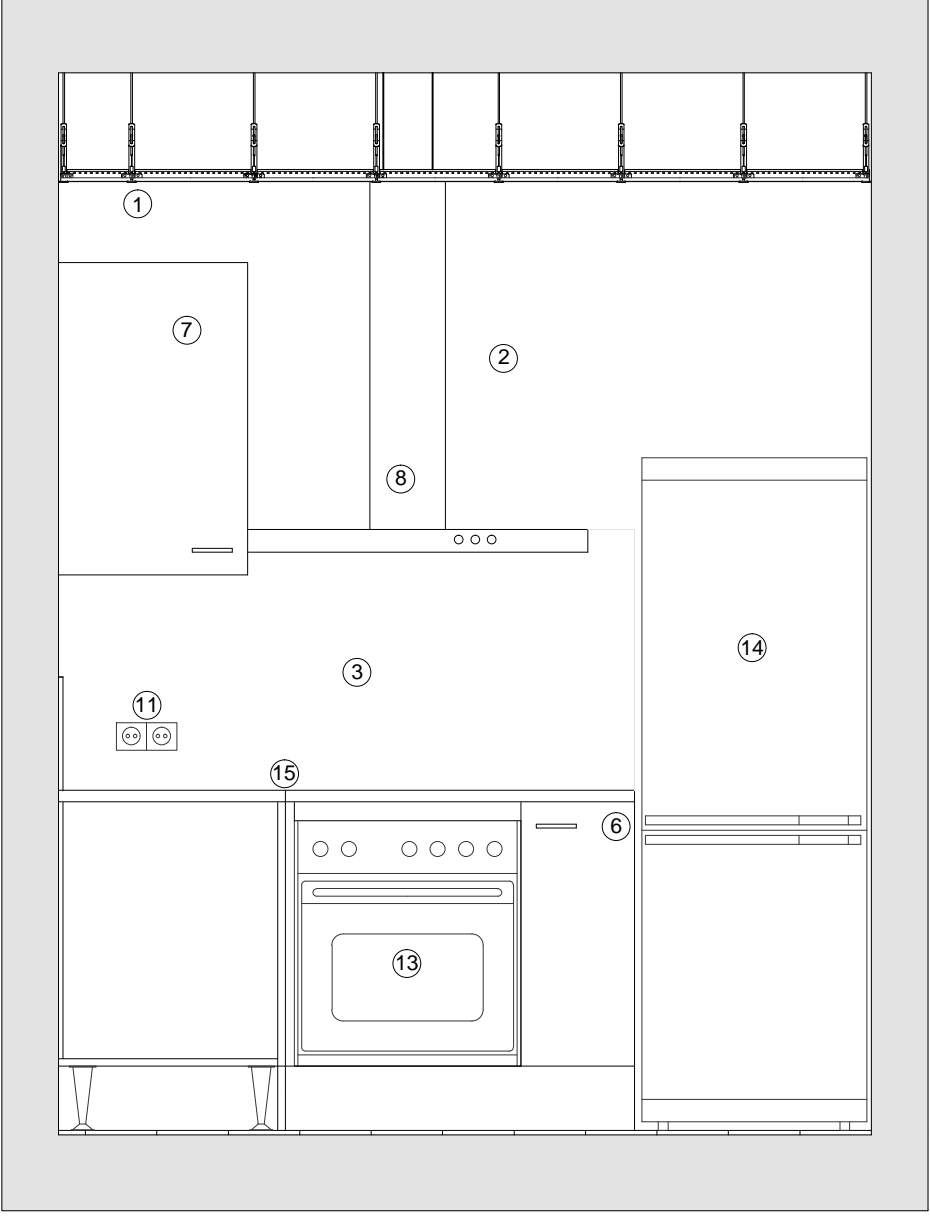
LEYENDA	
	Radiador
	Grifo
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Instalación empotrada
	Instalación por falso techo

Pendientes de las terrazas y cubiertas del 2%

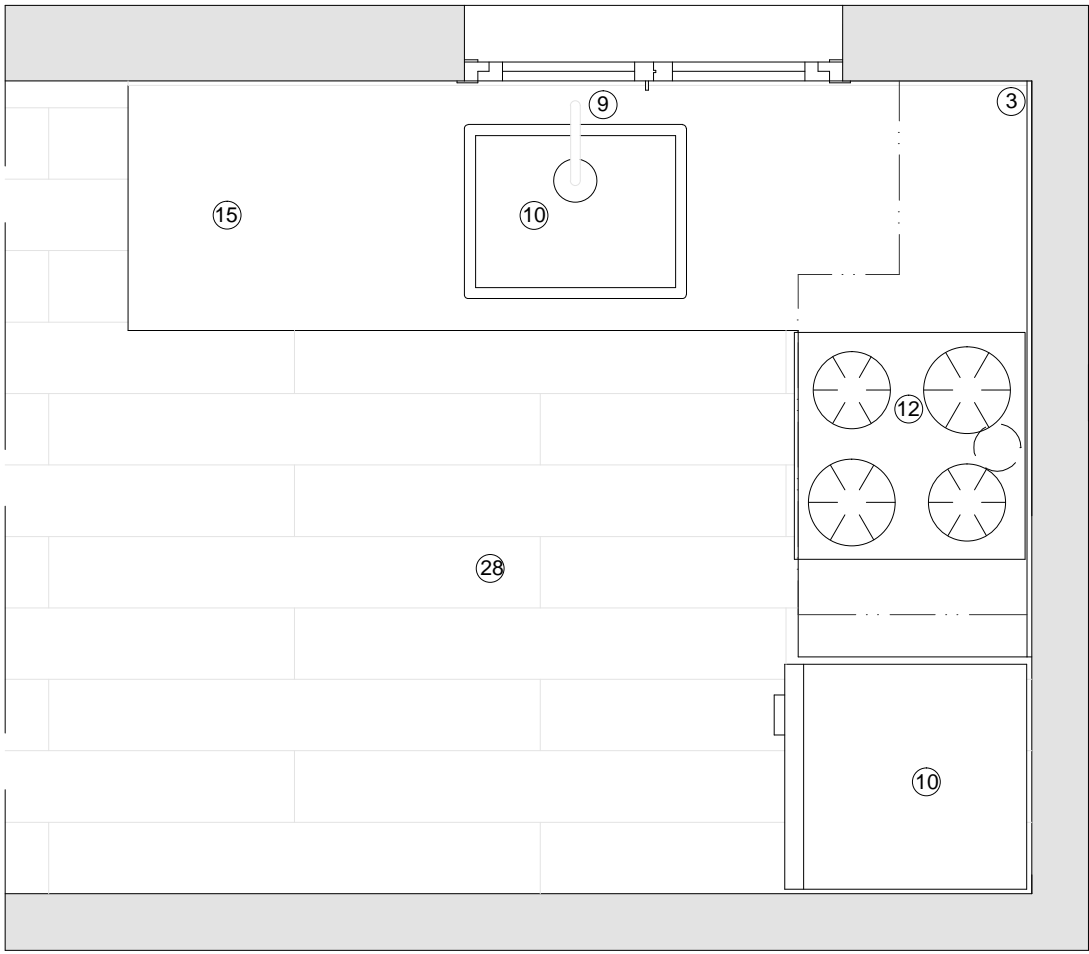




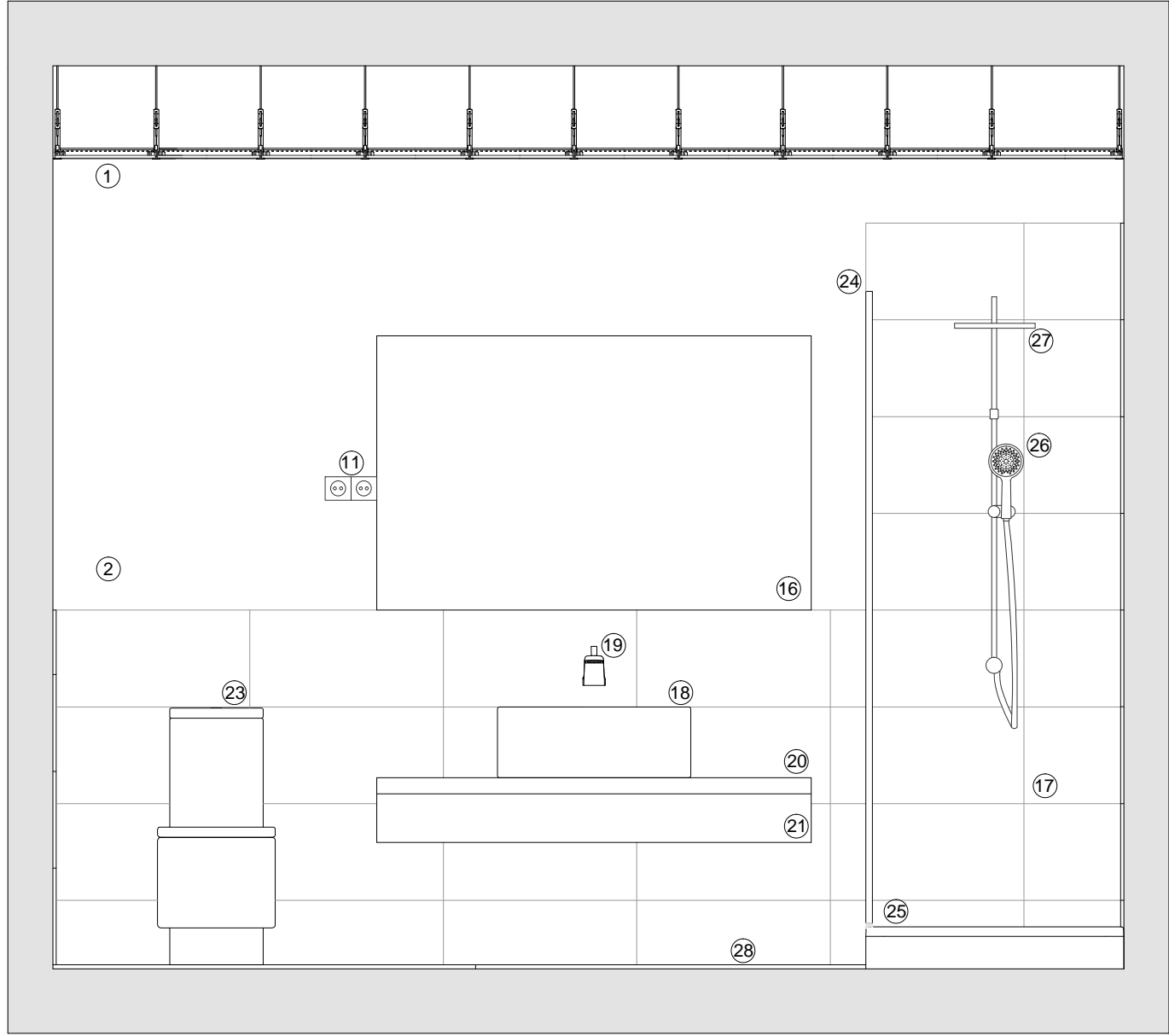
SECCIÓN A-A' E.1/20



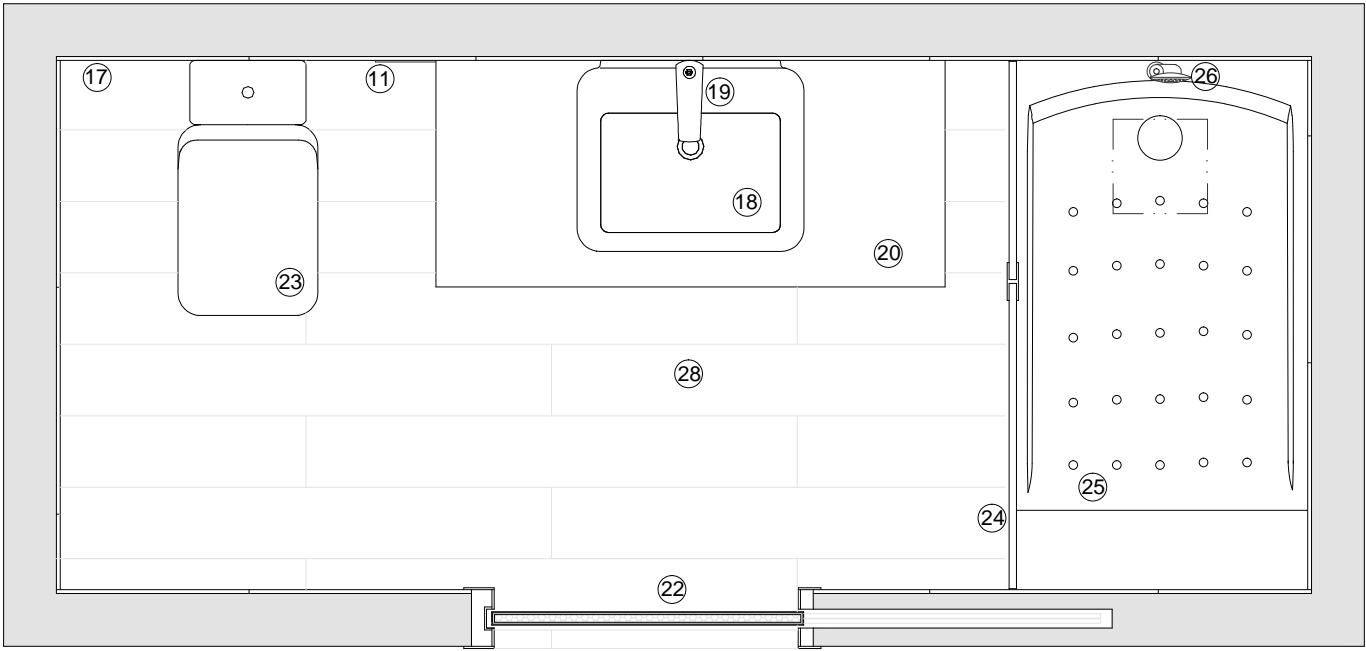
SECCIÓN B-B' E.1/20



SECCIÓN A-A' E.1/20



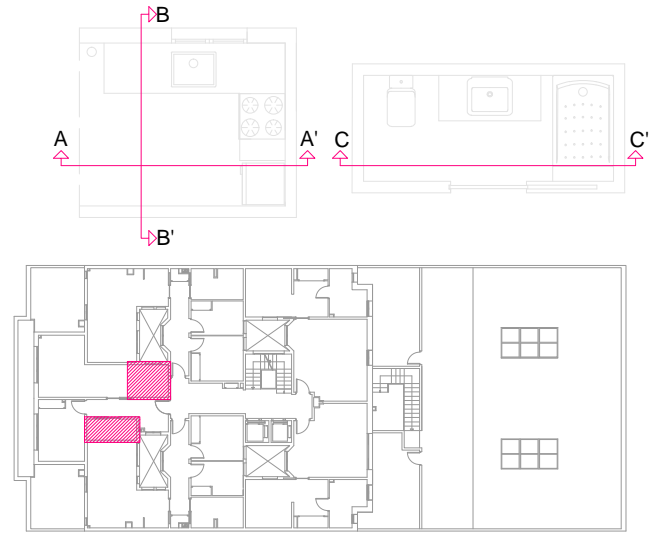
SECCIÓN C-C' E.1/20

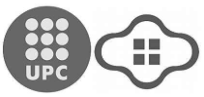


SECCIÓN A-A' E.1/20

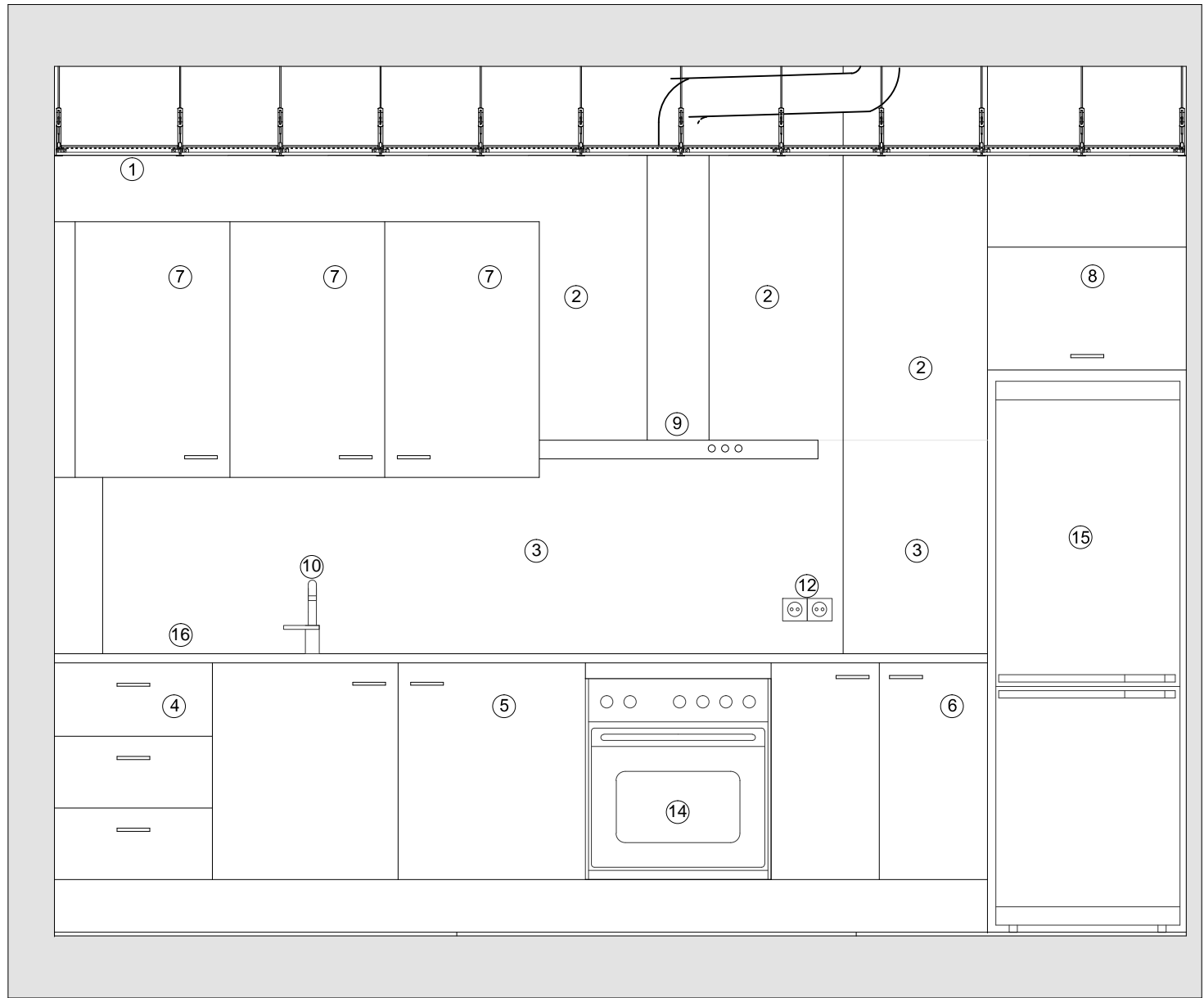
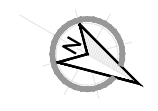
ACABADOS	
	Alicatado porcelánico imitación pizarra color negro de 30x60x1cm, colocado hasta una altura de 1m.
	Baldosa de SILESTONE®, serie Basic, Modelo Marengo espesor de 12mm.
	Pintura anti-condensación blanca.
	Pavimento laminado hidrófugo, modelo PREMIUM ROBLE BROWN de 131x18,9x1,2cm.

LEYENDA	
1	Falso techo metálico, de la empresa Knauf.
2	Acabado de pintura anti-condensación color blanco de Leroy Merlin.
3	Baldosa de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 1,20cm.
4	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x800mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
5	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x1000mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
6	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x300mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
7	Módulo alto abatible de cocina, de dimensiones 600x700x500mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
8	Campaña extractora AEG modelo DD6690M.
9	Grifo mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y función ucha para aclarado modelo Sublime, de Roca.
10	Fregadero de 1 cuneta de acero inoxidable modelo X-Tra, 610x400x200mm, de Roca.
11	Punto de luz de 15A.
12	Encimera AEG modelo HK624010XB Vitrocerámica.
13	Horno AEG modelo BP3313091M, Piroclítico.
14	Frigorífico combi Bosch modelo KGN49SM31, Clase A++.
15	Encimera de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 3cm.
16	Espejo de 150x100cm.
17	Baldosa porcelánica imitación pizarra, color negro de 30x60x1cm, unido al paramento vertical mediante cemento cola porcelanica (Tipo C2).
18	Lavabo de roca modelo Element.
19	Grifo mezclador para lavabo joystick modelo Urban, de Roca.
20	Encimera de baño de conglomerado con acabado imitación a madera de roble, 150x5cm.
21	Mueble de baño de conglomerado, acabado de imitación a madera de roble, 150x20x2cm.
22	Puerta corredera de madera, hueca con acabado lacada color blanco, 82,5x203cm, de Leroy Merlin.
23	Inodoro de porcelana con salida dual modelo Element, de Roca.
24	Mampara de vidrio templado, de 196cm de altura y 2cm de espesor, unida con travesaños de acero inoxidable y con silicona al plato de ducha.
25	Plato de ducha acrílico extra plano con fondo antideslizante y juego de desagüe modelo Hall, 1200x800x40mm, de Roca.
26	Grifo ducha teléfono con funciones modelo Sensus, de Roca.
27	Rociador extrablano metálico modelo Raindream, de Roca.
28	Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown de Leroy Merlin.
29	Rodapié del modelo Premium Roble Brown de 2400x80x15cm de Leroy Merlin.

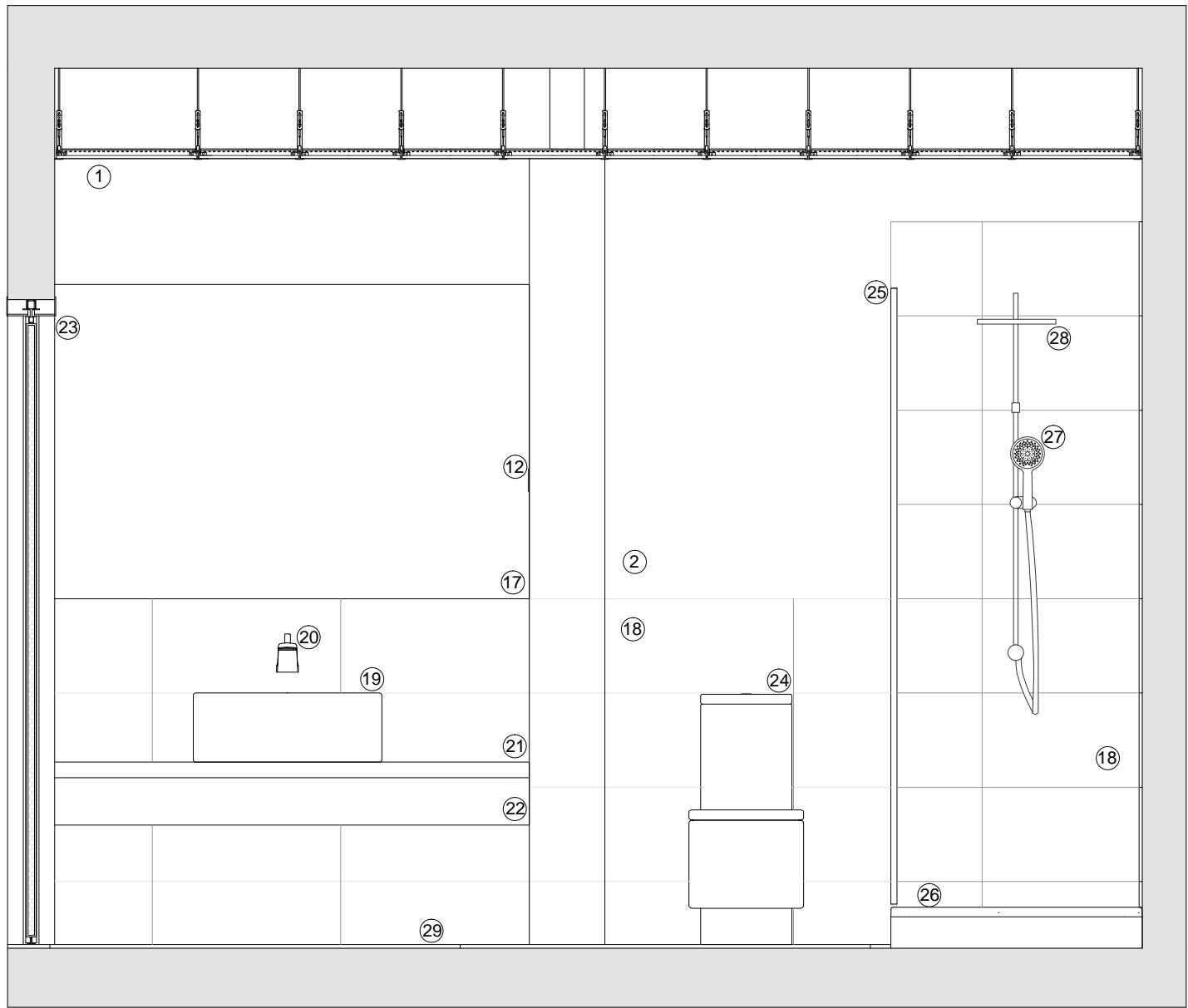


	Proyecto: Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi
	Plano ESTADO REFORMADO. ALZADOS Y PLANTAS DE BAÑO Y COCINA. VIVIENDA D, PLANTA CUARTA

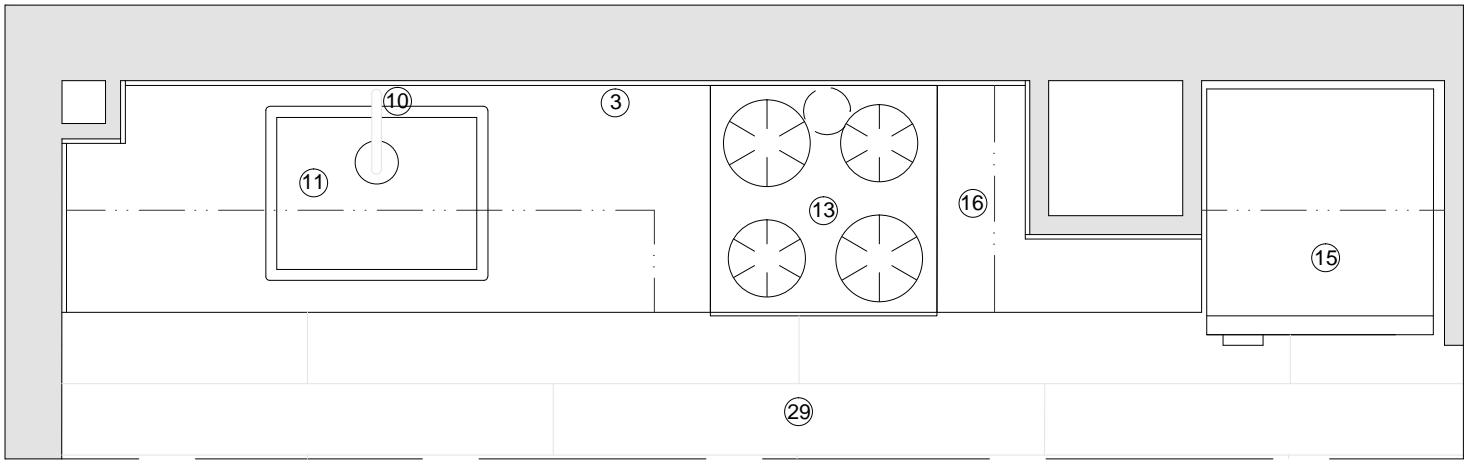
Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès Jessica Guimerà Rodríguez	Escala: 1/20
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept. 2015
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona	Nº: 40



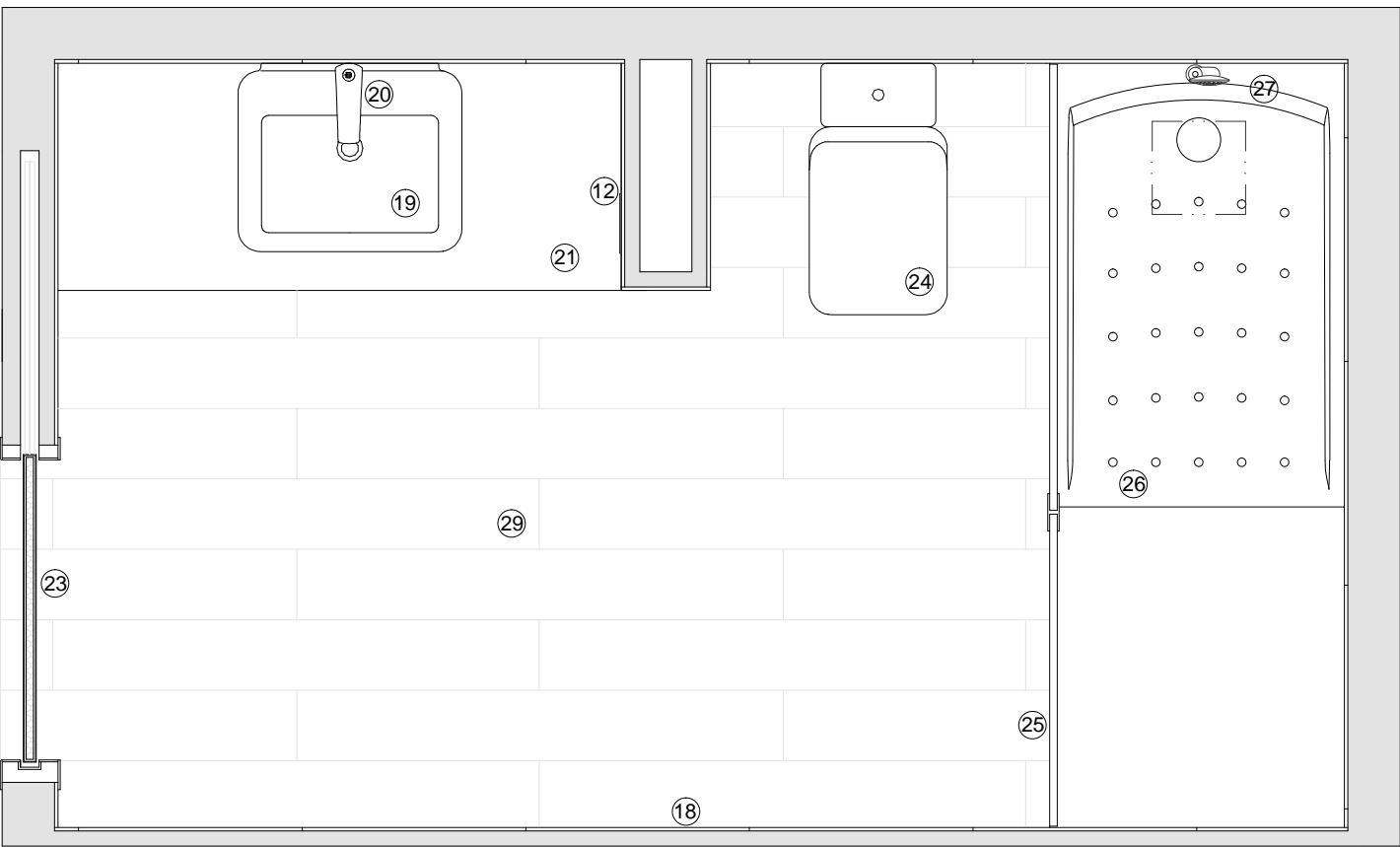
SECCIÓN COCINA A-A' E.1/20



SECCIÓN BAÑO B-B' E.1/20

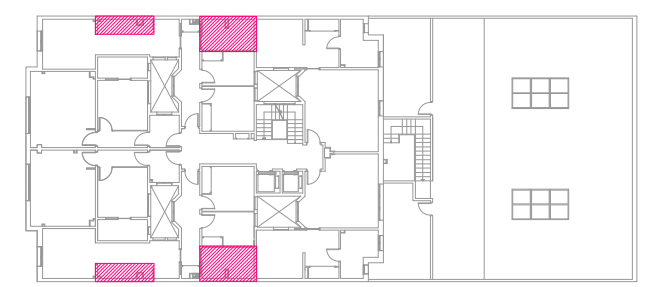
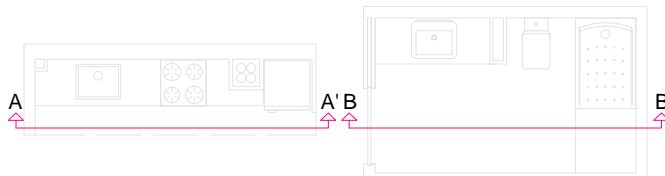


PLANTA COCINA E.1/20





PLANTA BAÑO E.1/20

LEYENDA	
1	Falso techo metálico, de la empresa Knauf.
2	Acabado de pintura anti-condensación color blanco de Leroy Merlin.
3	Baldosa de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 1,20cm.
4	Módulo bajo estándar para cajones de cocina, de dimensiones 600x700x500mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
5	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x600mm, con puertas polilaminada, modelo Caribe color blanco.
6	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x350mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
7	Módulo alto estándar de cocina, de dimensiones 350x900x500mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
8	Módulo alto abatible de cocina, de dimensiones 350x450x620mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
9	Campana extractora AEG modelo DD6690M.
10	Grifo mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y succión ucha para aclarado modelo Sublime de Roca.
11	Fregadero de 1 cuneta de acero inoxidable modelo X-Tra, 610x400x200mm, de Roca.
12	Punto de luz de 15A.
13	Encimera AEG modelo HK624010XB Vitrocerámica.
14	Horno AEG modelo BP3313091M, Pírolítico.
15	Frigorífico combi Bosch modelo KGN49SM31, Clase A++.
16	Encimera de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 3cm.
17	Espejo de 150x100cm.
18	Baldosa pordelánica imitación pizarra, color negro de 30x60x1cm, unido al paramento vertical mediante cemento cola porcelanica (Tipo C2).
19	Lavabo de roca modelo Element.
20	Grifo mezclador para lavabo joystick modelo Urban, de Roca.
21	Encimera de baño de conglomerado con acabado imitación a madera de roble, 150x5cm.
22	Mueble de baño de conglomerado, acabado de imitación a madera de roble, 150x20x2cm.
23	Puerta corredera de madera, hueca con acabado lacada color blanco, 82,5x203cm, de Leroy Merlin.
24	Inodoro de porcelana con salida dual modelo Element, de Roca.
25	Mampara de vidrio templado, de 196cm de altura y 2cm de espesor, unida con travesaños de acero inoxidable y con silicona al plato de ducha.
26	Plato de ducha acrílico extraplano con fondo antideslizante y juego de desagüe modelo Hall, 1200x800x40mm, de Roca.
27	Grifo ducha teléfono con funciones modelo Sensus, de Roca.
28	Rociador extrablano metálico modelo Raindream, de Roca.
29	Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown de Leroy Merlin.



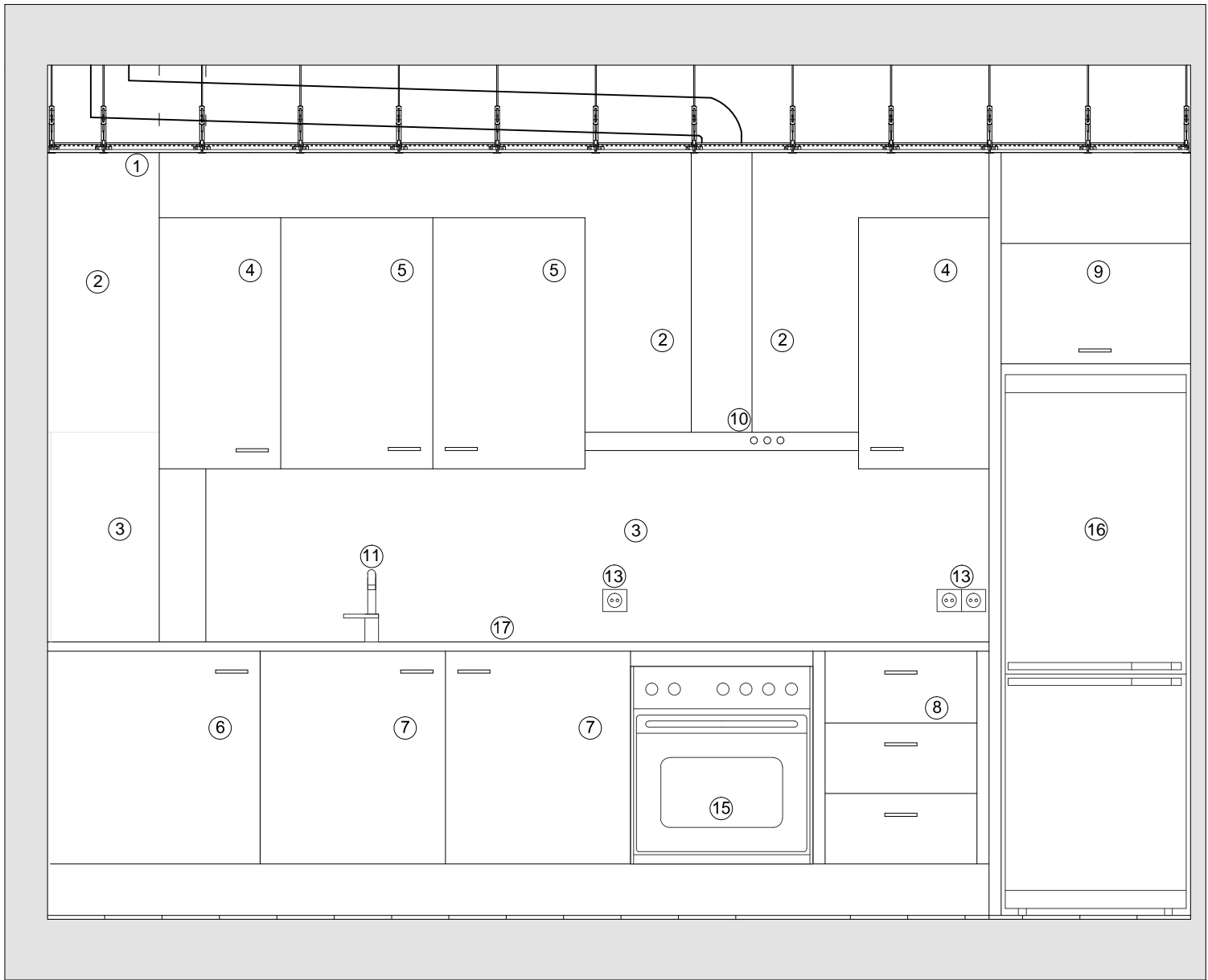
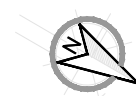
ACABADOS	
	Alicatado porcelánico imitación pizarra color negro de 30x60x1cm, colocado hasta una altura de 1m.
	Baldosa de SILESTONE®, serie Basic, Modelo Marengo espesor de 12mm.
	Pintura anti-condensación blanca.
	Pavimento laminado hidrófugo, modelo PREMIUM ROBLE BROWN de 131x18,9x1,2cm.



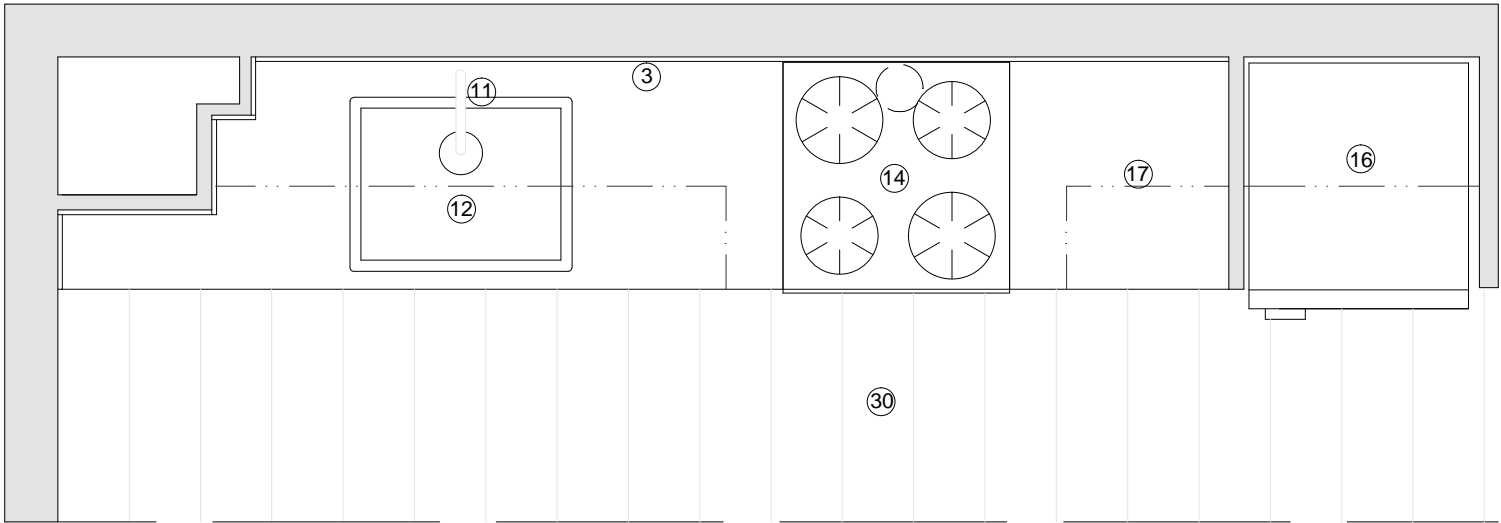
Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTADO REFORMADO. ALZADOS Y PLANTAS DE
BAÑO Y COCINA. VIVIENDA C Y F

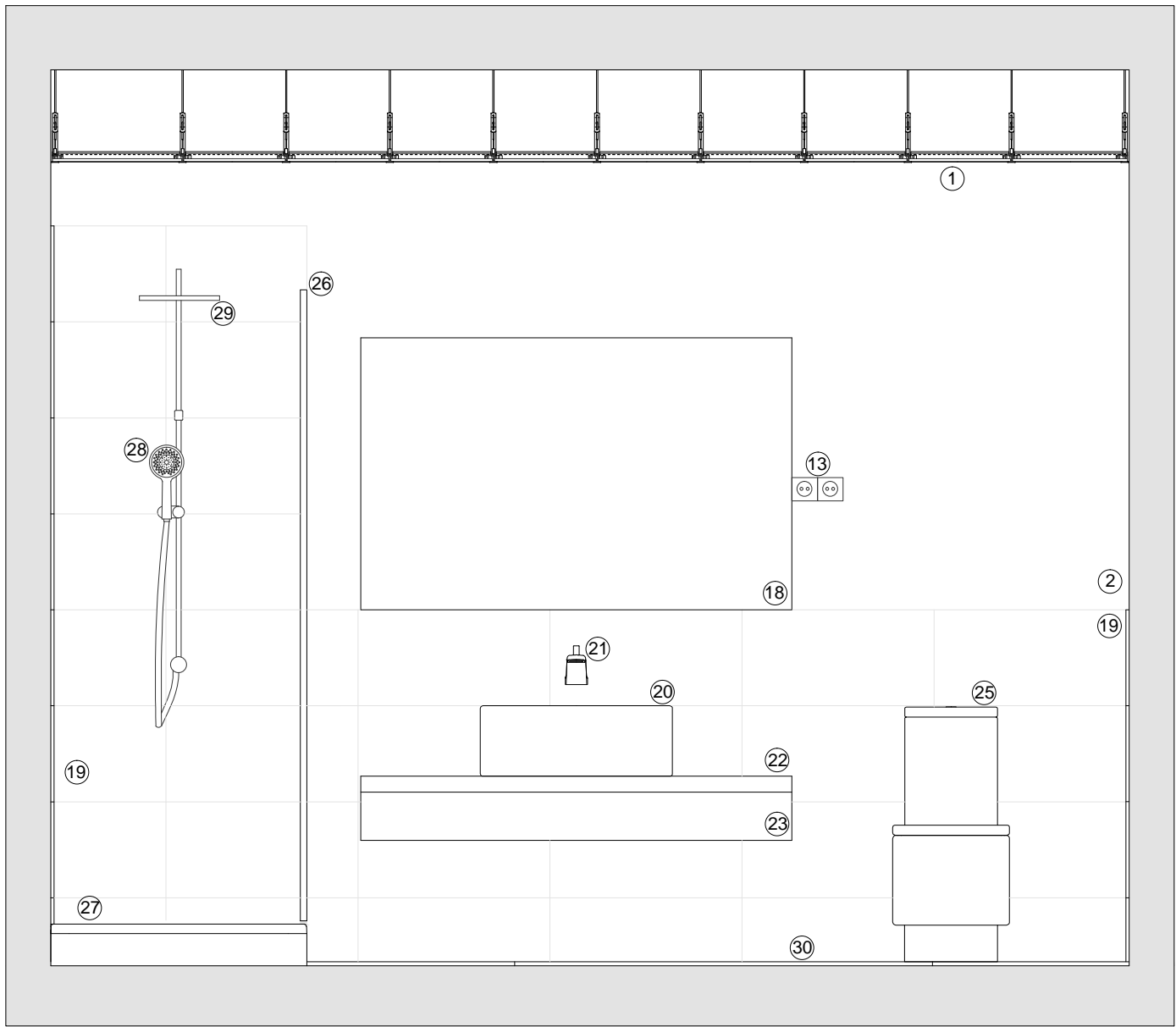
Autoras del proyecto:	Susanna Buscató Aragonés Jessica Guimerà Rodríguez	Escala: 1/20
Tutoras del proyecto:	Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept. 2015
Dirección:	Carrer Laforja 82-84, Barcelona	Nº 39



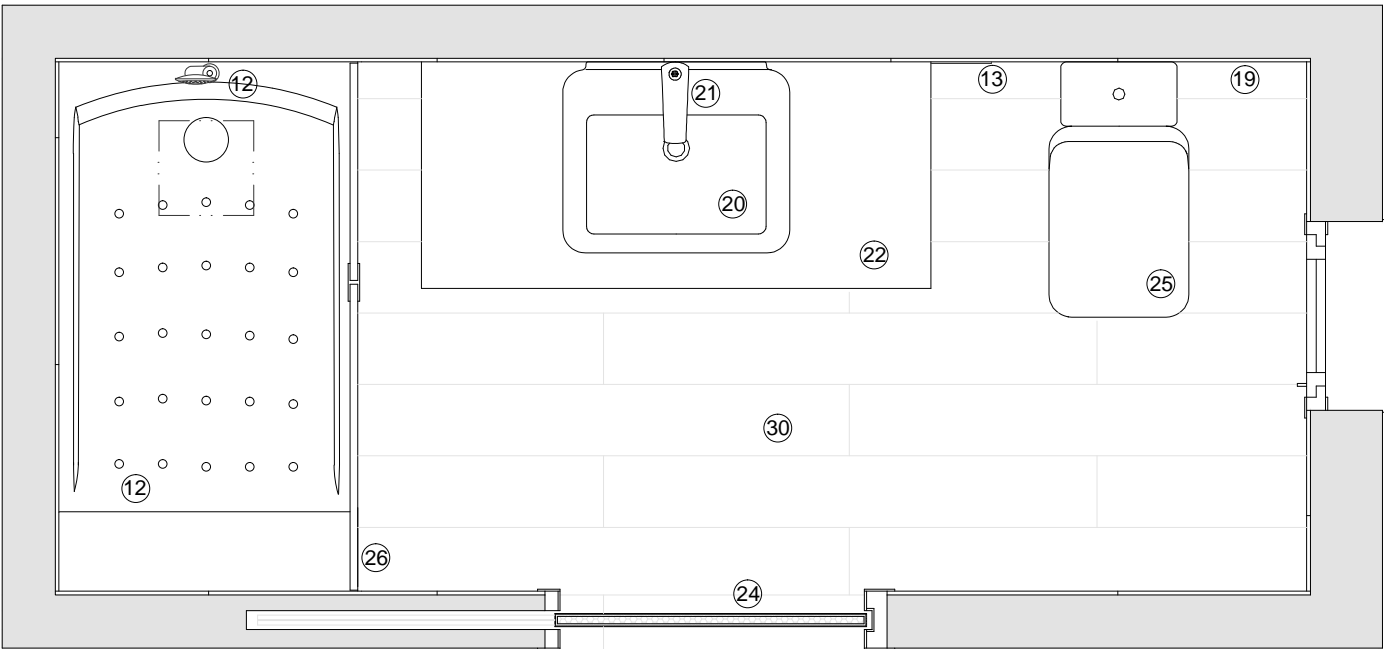
SECCIÓN COCINA A-A' E.1/20



PLANTA COCINA E.1/20

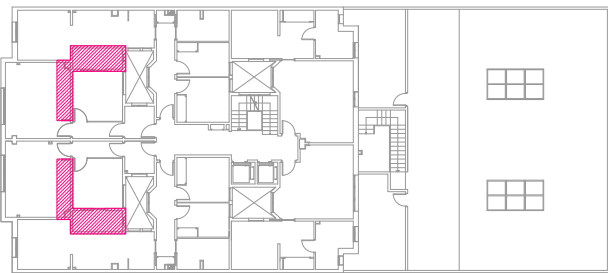
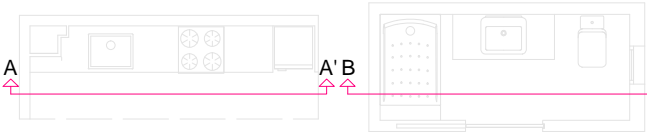


SECCIÓN BAÑO B-B' E.1/20



PLANTA BAÑO E.1/20

LEYENDA	
1	Falso techo metálico, de la empresa Knauf.
2	Acabado de pintura anti-condensación color blanco de Leroy Merlin.
3	Baldosa de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 1,20cm.
4	Módulo alto estándar de cocina, de dimensiones 350x900x400mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
5	Módulo alto estándar de cocina, de dimensiones 350x900x500mm, con puertas polilaminada, modelo Caribe color blanco.
6	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x700m, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
7	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x600mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
8	Módulo bajo para cajones de cocina, de dimensiones 60x700x500mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
9	Módulo alto abatible de cocina, de dimensiones 350x450x620mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe.
10	Campana extractora AEG modelo DD6690M.
11	Grifo mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y sunción ucha para aclarado modelo Sublime, de Roca.
12	Fregadero de 1 cuneta de acero inoxidable modelo X-Tra, 610x400x200mm. de Roca.
13	Punto de luz de 15A.
14	Encimera AEG modelo HK624010XB Vitrocerámica.
15	Horno AEG modelo BP3313091M, Pírolítico.
16	Frigorífico combi Bosch modelo KGN49SM31, Clase A++.
17	Encimera de SILESTONEserie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 3cm.
18	Espejo de 150x100cm.
19	Baldosa pordelánica imitación pizarrra, color negro de 30x60x1cm, unido al paramento vertical mediante cemento cola porcelanica (Tipo C2).
20	Lavabo de roca modelo Element.
21	Grifo mezclador para lavabo joystick modelo Urban, de Roca.
22	Encimera de baño de conglomerado con acabado imitación a madera de roble, 150x5cm.
23	Mueble de baño de conglomerado, acabado de imitacion a madera de roble, 150x20x2cm.
24	Puerta corredera de madera, hueca con acabado lacada color blanco, 82,5x203cm, de Leroy Merlin.
25	Inodoro de porcelana con salida dual modelo Element, de Roca..
26	Mampara de vidrio templado, de 196cm de altura y 2cm de espesor, unida con travesaños de acero inoxidable y con silicona al plato de ducha.
27	Plato de ducha acrílico extraplano con fondo antideslizante y juego de desagüe modelo Halli, 1200x800x40mm, de Roca.
28	Grifo ducha teléfono con funciones modelo Sensus, de Roca.
29	Rociador extrablano metálico modelo Raindream, de Roca.
30	Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown de Leroy Merlin.



ACABADOS	
	Alicatado porcelánico imitación pizarra color negro de 30x60x1cm, colocado hasta una altura de 1m.
	Baldosa de SILESTONE®, serie Basic, Modelo Marengo espesor de 12mm.
	Pintura anti-condensación blanca.
	Pavimento laminado hidrófugo, modelo PREMIUM ROBLE BROWN de 131x18,9x1,2cm.



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. ALZADOS Y PLANTAS DE BAÑO Y COCINA. VIVIENDA D Y E

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez

Escala:
1/20

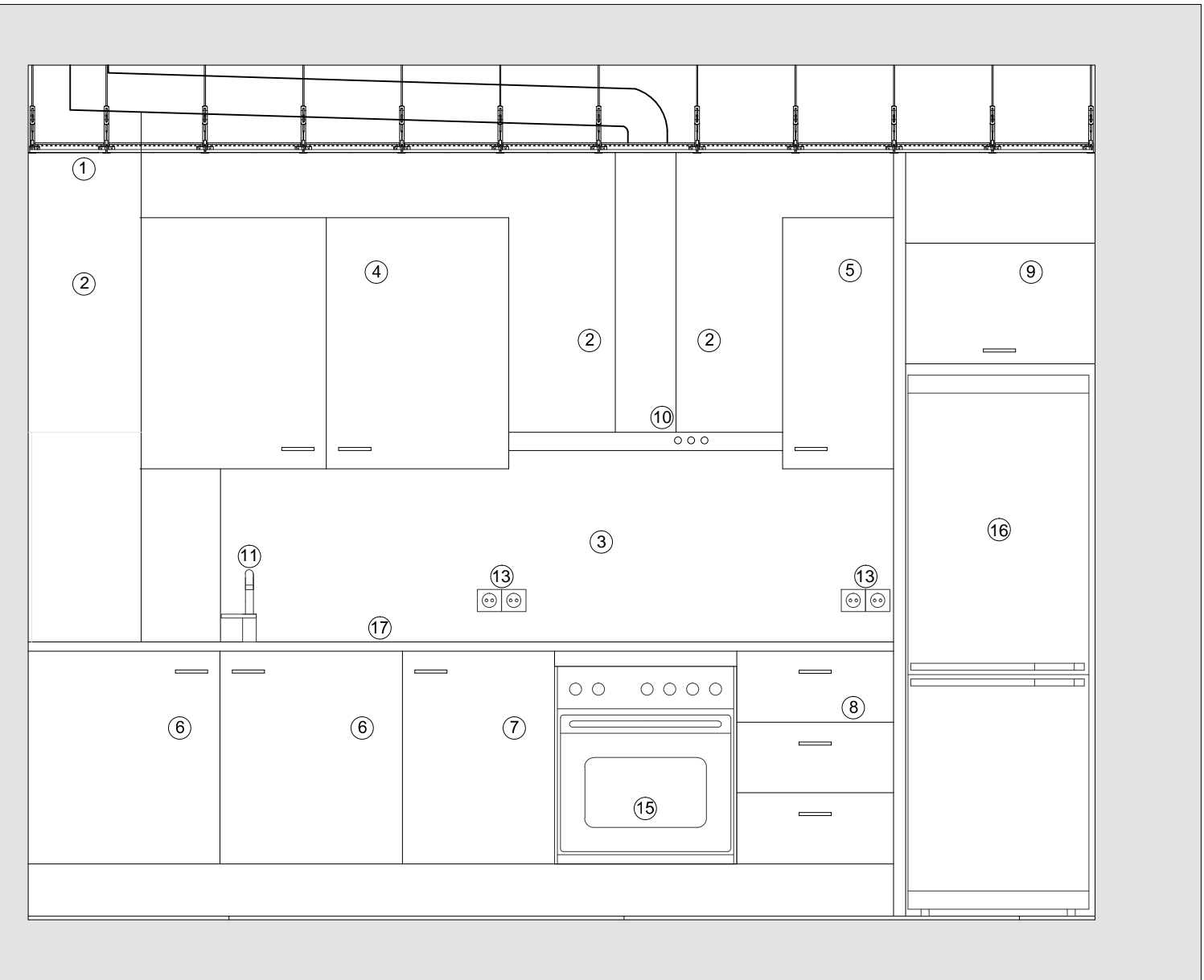
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Fecha:
Sept. 2015

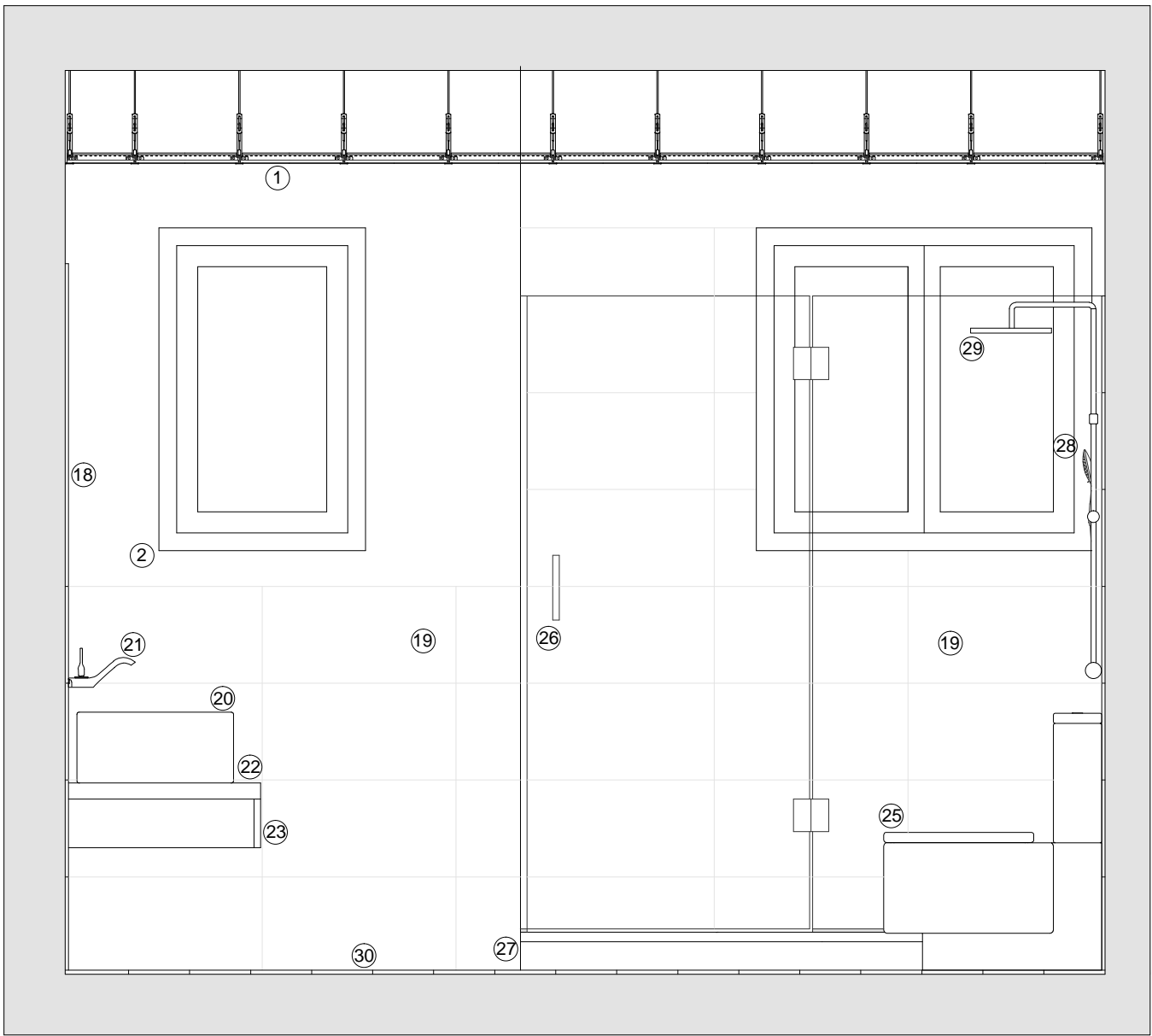
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº

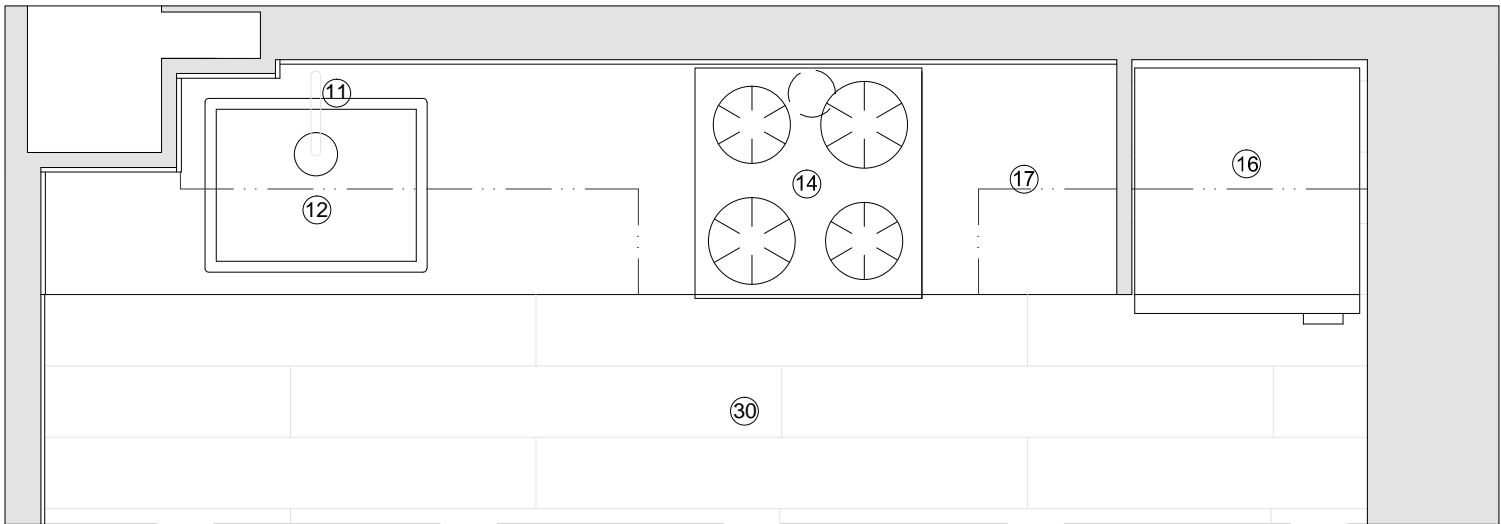
38



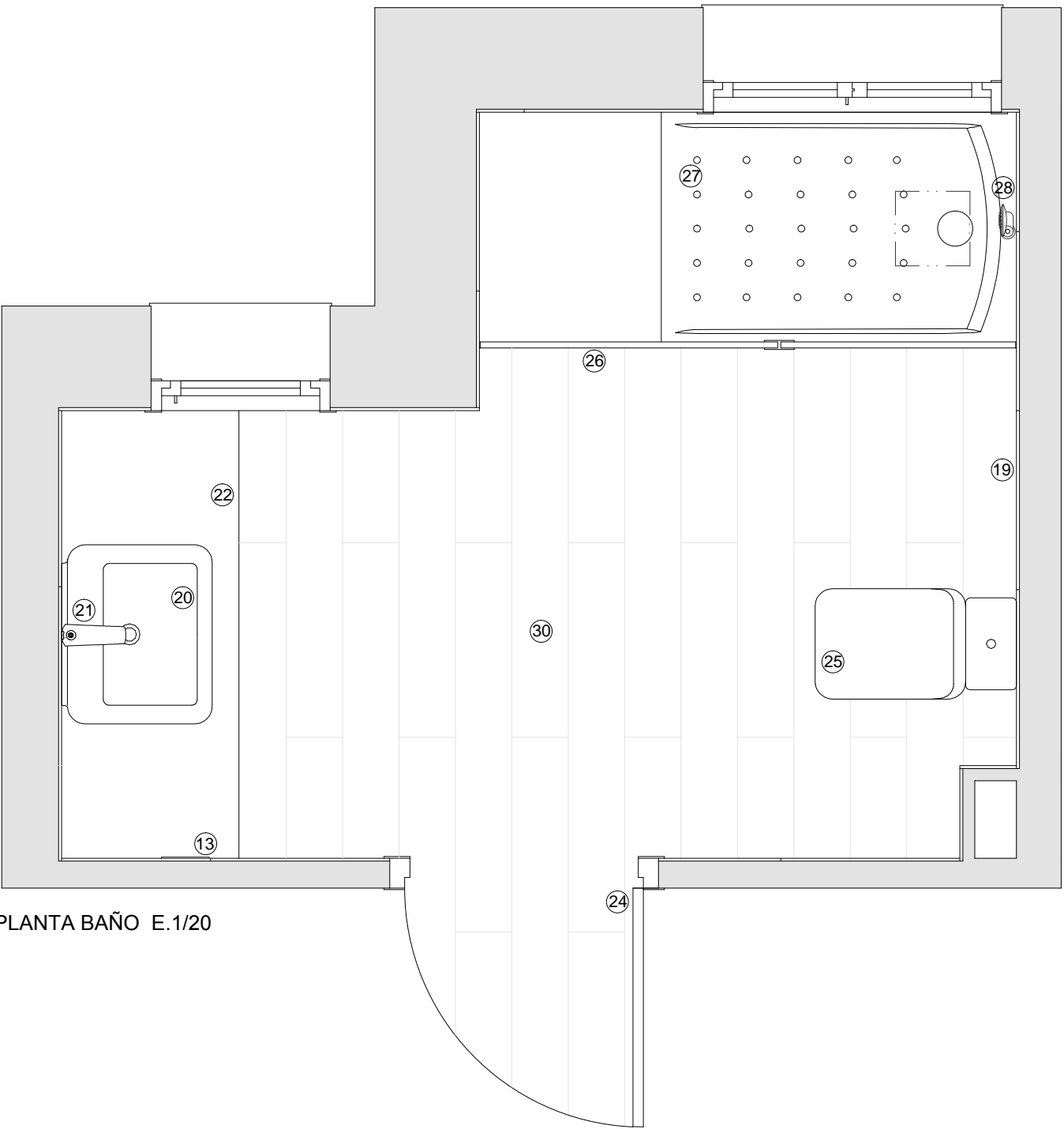
SECCIÓN COCINA A-A' E. 1/20



SECCIÓN BAÑO B-B' E. 1/20



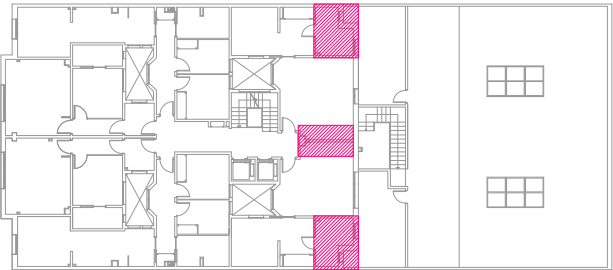
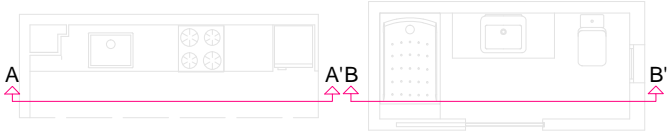
PLANTA COCINA E. 1/20




PLANTA BAÑO E. 1/20

ACABADOS	
	Alicatado porcelánico imitación pizarra color negro de 30x60x1cm, colocado hasta una altura de 1m.
	Baldosa de SILESTONE®, serie Basic, Modelo Marengo espesor de 12mm.
	Pintura anti-condensación blanca.
	Pavimento laminado hidrófugo, modelo PREMIUM ROBLE BROWN de 131x18,9x1,2cm.

LEYENDA	
1	Falso techo metálico, de la empresa Knauf.
2	Acabado de pintura anti-condensación color blanco de Leroy Merlin.
3	Baldosa de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 1,20cm.
4	Módulo alto estándar de cocina, de dimensiones 350x900x600mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
5	Módulo alto estándar de cocina, de dimensiones 350x900x500mm, con puertas polilaminada, modelo Caribe color blanco.
6	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x700mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
7	Módulo bajo estándar de cocina, de dimensiones 600x700x600mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
8	Módulo bajo estándar para cajones de cocina, de dimensiones 600x700x500mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe color blanco.
9	Módulo alto abatible de cocina, de dimensiones 350x450x620mm, con puerta polilaminada, modelo Caribe
10	Campana extractora AEG modelo DD6690M.
11	Grifo mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y succión ucha para aclarado modelo Sublime, de Roca.
12	Fregadero de 1 cuneta de acero inoxidable modelo X-Tra, 610x400x200mm, de Roca.
13	Punto de luz de 15A.
14	Encimera AEG modelo HK624010XB Vitrocerámica.
15	Horno AEG modelo BP3313091M, Pirofítico.
16	Frigorífico combi Bosch modelo KGN49SM31, Clase A++.
17	Encimera de SILESTONE serie Basiq modelo Marengo color gris de espesor 3cm.
18	Espejo de 150x100cm.
19	Baldosa porcelánica imitación pizarra, color negro de 30x60x1cm, unido al paramento vertical mediante cemento cola porcelanica (Tipo C2).
20	Lavabo de roca modelo Element.
21	Grifo mezclador para lavabo joystick modelo Urban, de Roca.
22	Encimera de baño de conglomerado con acabado imitación a madera de roble, 150x5cm.
23	Mueble de baño de conglomerado, acabado de imitación a madera de roble, 150x20x2cm.
24	Puerta de madera, hueca con acabado lacada color blanco, 82,5x203cm, de Leroy Merlin.
25	Inodoro de porcelana con salida dual modelo Element, de Roca.
26	Mampara de vidrio templado, de 196cm de altura y 2cm de espesor, unida con travesaños de acero inoxidable y con silicona al plato de ducha.
27	Plato de ducha acrílico extraplano con fondo antideslizante y juego de desagüe modelo Hall, 1200x800x40mm, de Roca.
28	Grifo ducha teléfono con funciones modelo Sensum, de Roca.
29	Rociador extrablano metálico modelo Raindream, de Roca.
30	Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown de Leroy Merlin.

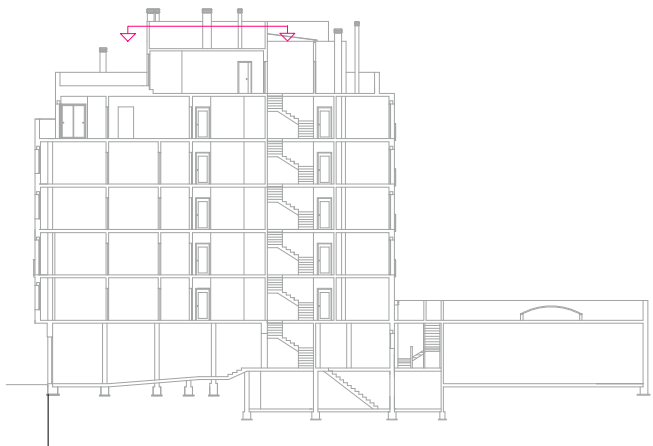


	Proyecto: Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi	Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés Jessica Guimerà Rodríguez	Escala: 1/20
	Plano ESTADO REFORMADO. ALZADOS Y PLANTAS DE BAÑO Y COCINA. VIVIENDA A Y B	Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept. 2015
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona		Nº 37	



LEYENDA

Suelo de composite de madera y PVC con
S4 acabado estriado en color pizarra, de
240x18.6x2.6cm.



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. ACABADOS PLANTA
CUBIERTA

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Escala:
1/50

Fecha:
Sept. 2015

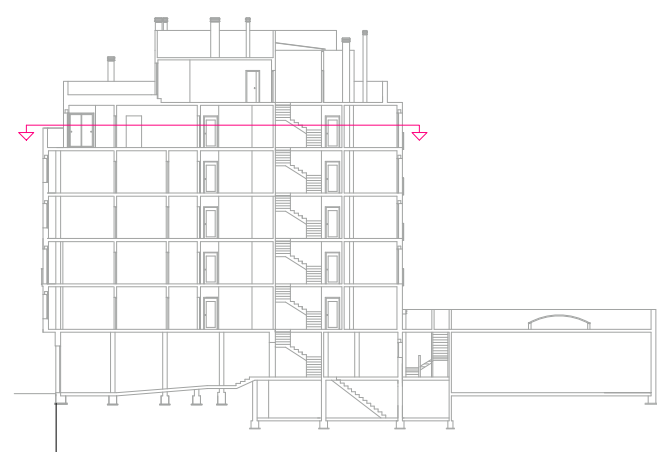
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
36



LEYENDA

- P1 Tablero de OSB (Oriented Strand Board), de dimensiones 1000x2500x9mm.
- P2 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- P3 Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 1,10m, y pintura
- P4 Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 2,31m, y pintura
- P5 Baldosa SILESTONE, color magenta hasta una altura de 1,42m, y pintura acrílica mate con alta capacidad de aislamiento térmico, color blanco modelo
- P6 Pintura acrílica mate con alta capacidad de aislamiento térmico, color blanco modelo
- S1 Suelo de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory 59,6x59,6cm.
- S3 Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown 1310x189x12mm de Leroy Merlin.
- S5 Suelo técnico para exteriores de la casa comercial Porcelanosa, serie Urbatek color Thais
- S7 Peldaños de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory
- T1 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- T2 Falso techo, de tablero de OSB (Oriented Strand Board), de 500x500x9mm



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. ACABADOS PLANTA
CUARTA

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés

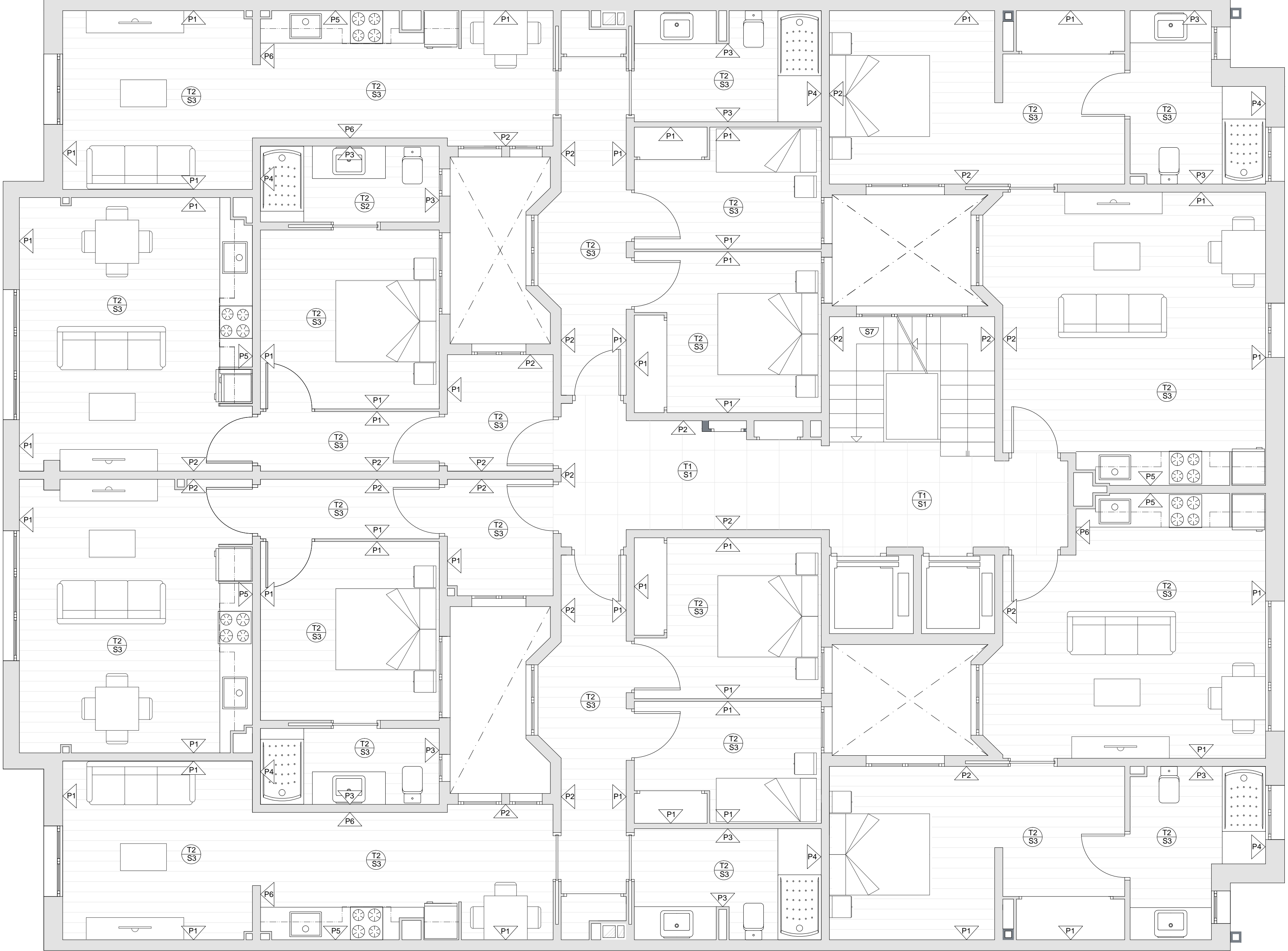
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala: 1/100

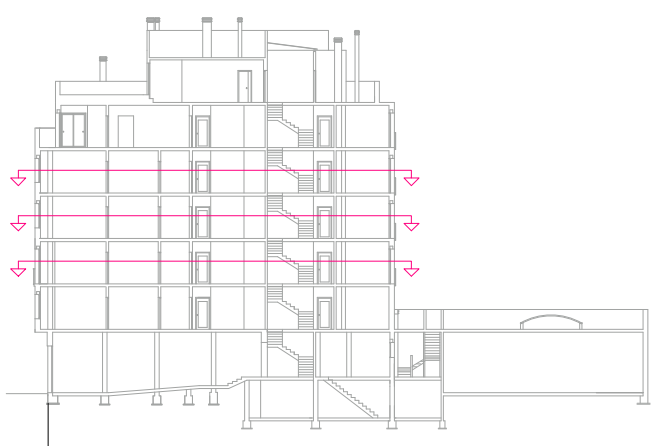
Fecha: Sept. 2015

Nº: 35



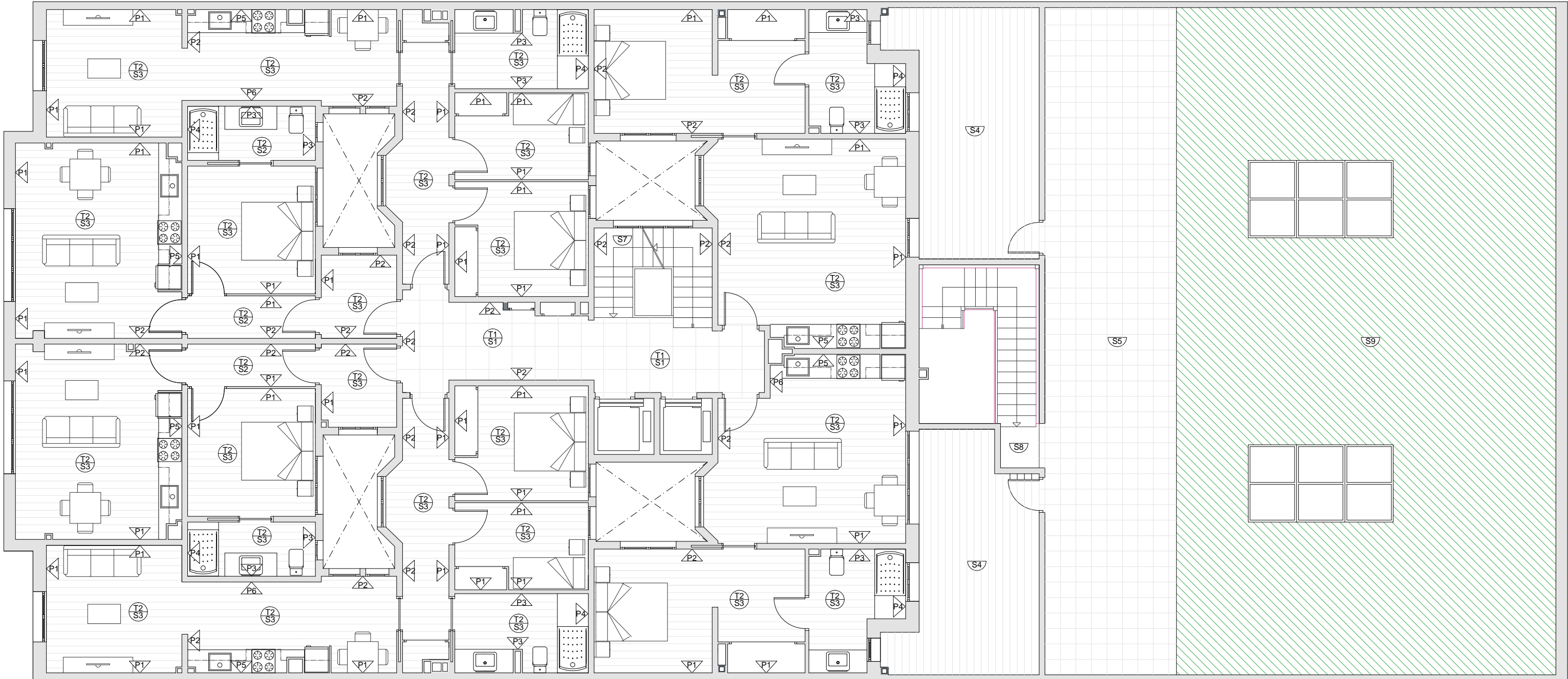
LEYENDA

- P1 Tablero de OSB (Oriented Strand Board), de dimensiones 1000x2500x9mm.
- P2 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- P3 Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 1,10m, y pintura Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 2,31m, y pintura
- P4 Baldosa SILESTONE, color magenta hasta una altura de 1,42m, y pintura acrílica mate con alta capacidad de aislamiento térmico, color blanco modelo
- P5 Suelo de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory 59,6x59,6cm.
- P6 Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown 1310x189x12mm de Leroy Merlin.
- S1 Peldaños de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory
- S3 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- S7 Falso techo, de tablero de OSB (Oriented Strand Board), de 500x500x9mm

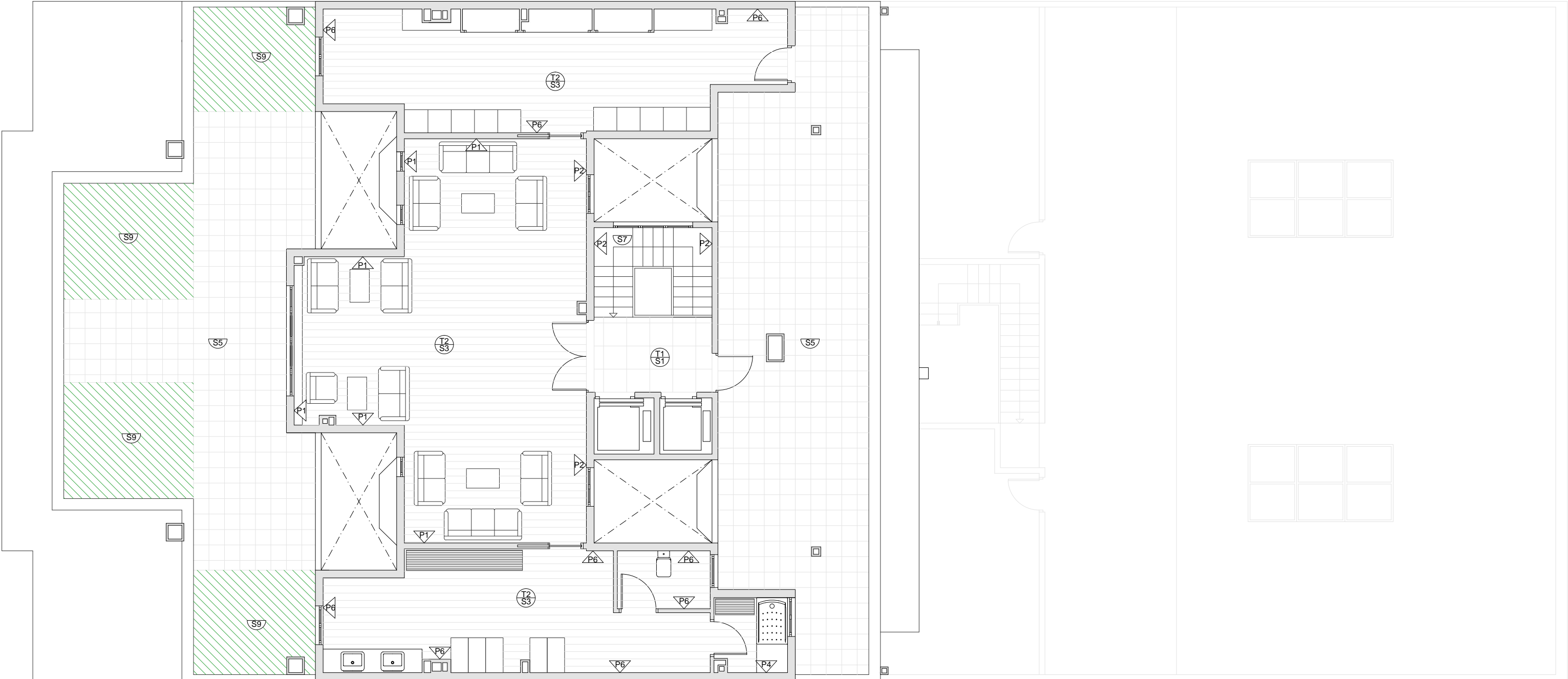




PLANTA PRINCIPAL E.1/100

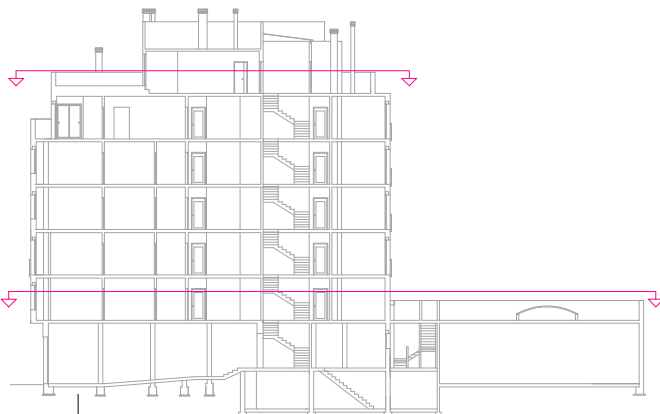


PLANTA QUINTA E.1/100



LEYENDA

- P1 Tablero de OSB (Oriented Strand Board), de dimensiones 1000x2500x9mm.
- P2 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- P3 Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 1,10m, y pintura
- P4 Alicatado porcelánico imitación pizarra, color negro, hasta una altura de 2,31m, y pintura
- P5 Baldosa SILESTONE, color magenta hasta una altura de 1,42m, y pintura acrílica mate con alta
- P6 Pintura acrílica mate con alta capacidad de aislamiento térmico, color blanco modelo
- S1 Suelo de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory 59,6x59,6cm.
- S3 Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown 1310x189x12mm de Leroy Merlin.
- S4 Suelo de composite de madera y PVC con acabado estriado en color pizarra, de
- S5 Suelo técnico para exteriores de la casa comercial Porcelanosa, serie Urbatek color Thais
- S7 Peldaños de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory
- S8 Peldaños rectangulares repujados, doble pestaña, en chapa galvanizada en acero
- S9 Capa de vegetación con un espesor de 7cm.
- T1 Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
- T2 Falso techo, de tablero de OSB (Oriented Strand Board), de 500x500x9mm



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. ACABADOS PLANTAS
PRINCIPAL Y QUINTA

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonès

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:

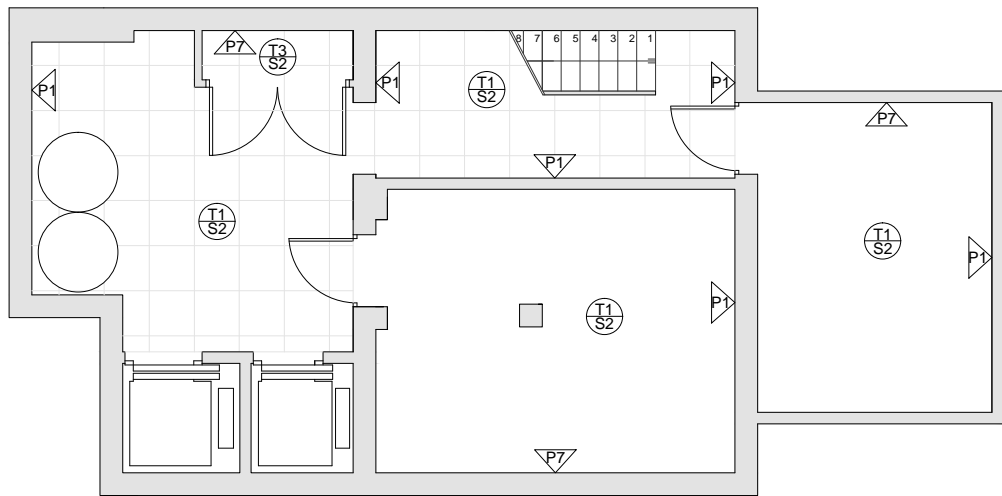
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

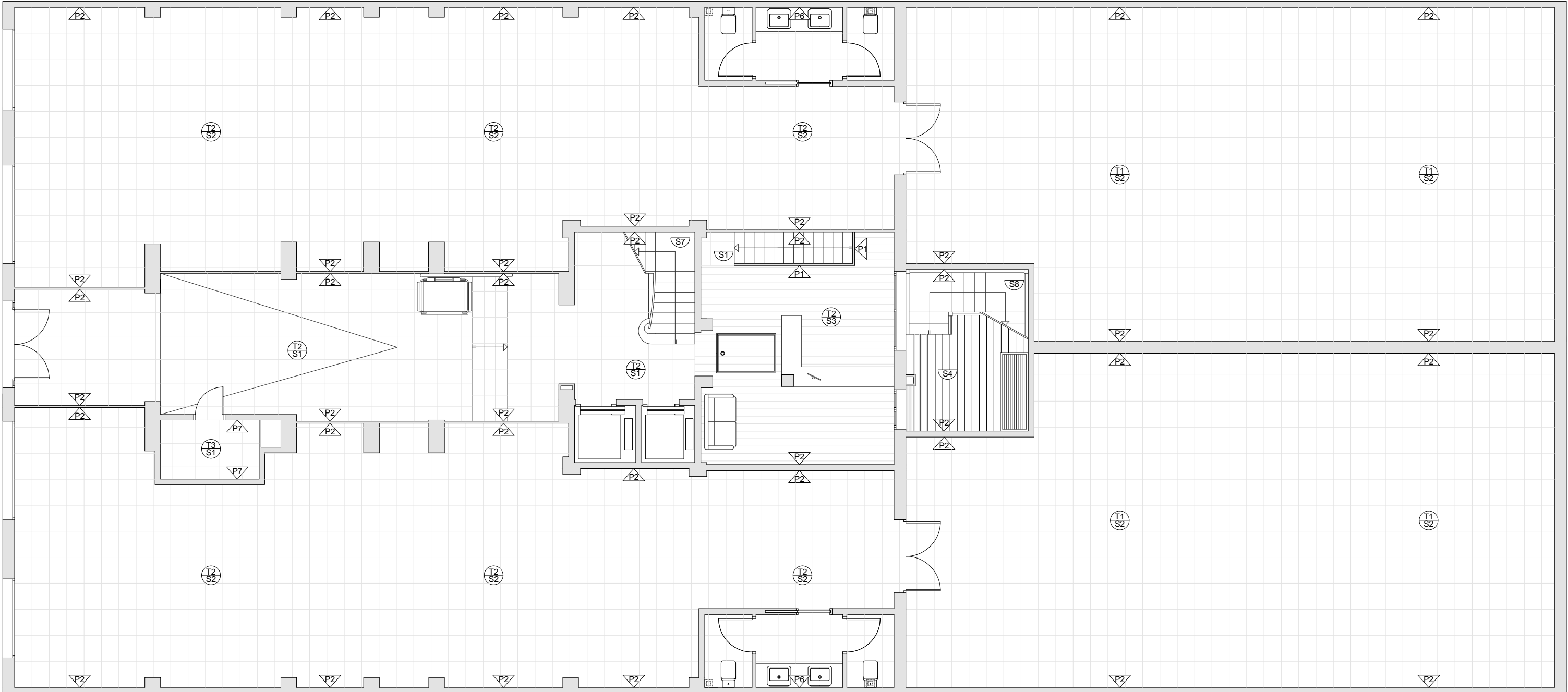
Fecha:
Junio 2015

Nº:

33

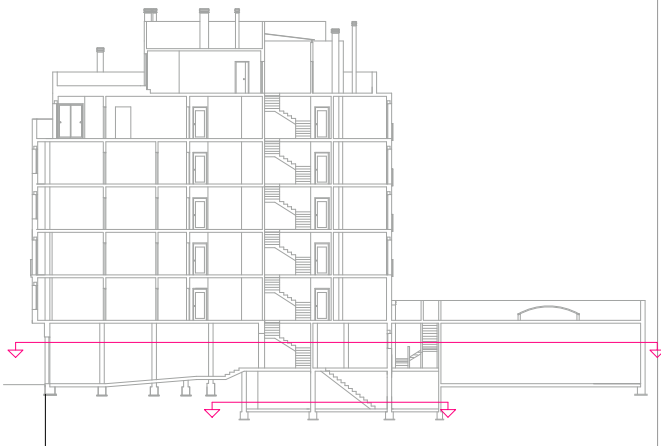


PLANTA SÓTANO E.1/100



PLANTA BAJA E.1/100

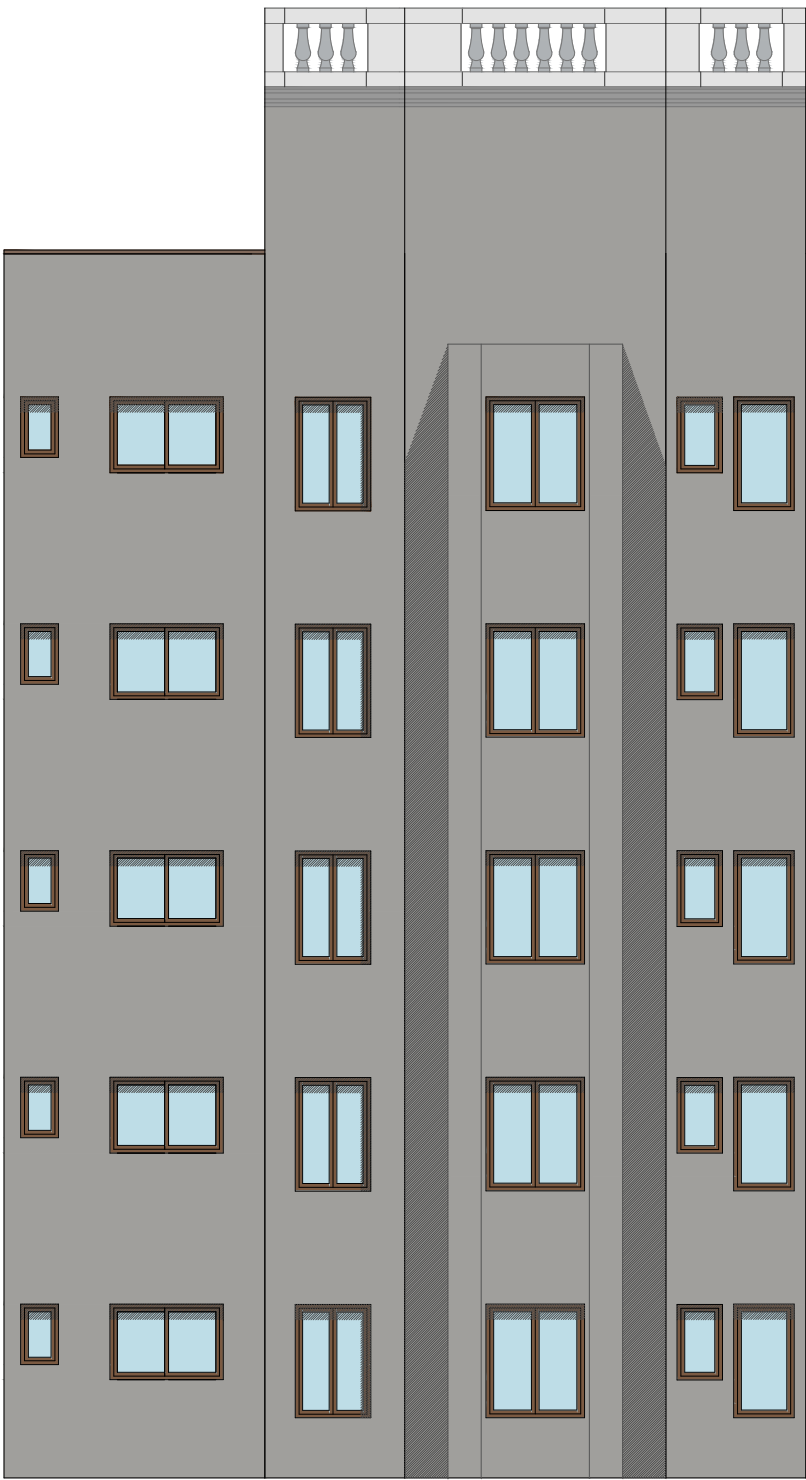
LEYENDA	
P1	Tablero de OSB (Oriented Strand Board), de dimensiones 1000x2500x9mm.
P2	Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
P6	Pintura acrílica mate con alta capacidad de aislamiento térmico, color blanco modelo
P7	Revoco de mortero
S1	Suelo de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory 59,6x59,6cm.
S2	Suelo de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Brazil color Arena 44x66cm.
S3	Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown 1310x189x12mm de Leroy Merlin.
S4	Suelo de composite de madera y PVC con acabado estriado en color pizarra, de 240x18.6x2.6cm.
S7	Peldaños de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, série Rocher color Ivory
S8	Peldaños rectangulares repujados, doble pestaña, en chapa galvanizada en acero
T1	Pintura satinada para interiores de color blanco, modelo Satinada Luxens de Leroy Merlin.
T2	Falso techo, de tablero de OSB (Oriented Strand Board), de 500x500x9mm
T3	Revoco de mortero



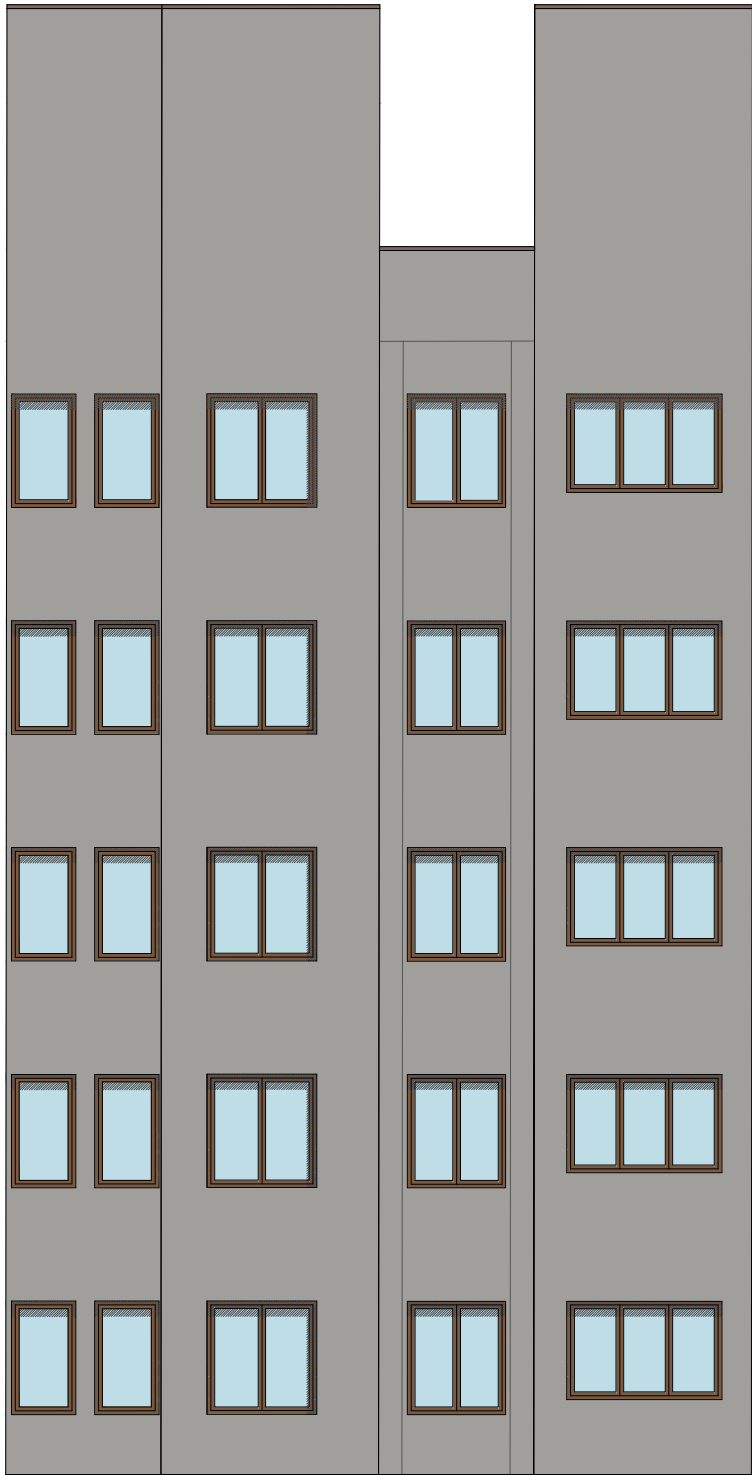
Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano ESTADO REFORMADO. ACABADOS PLANTAS
SÓTANO Y BAJA.

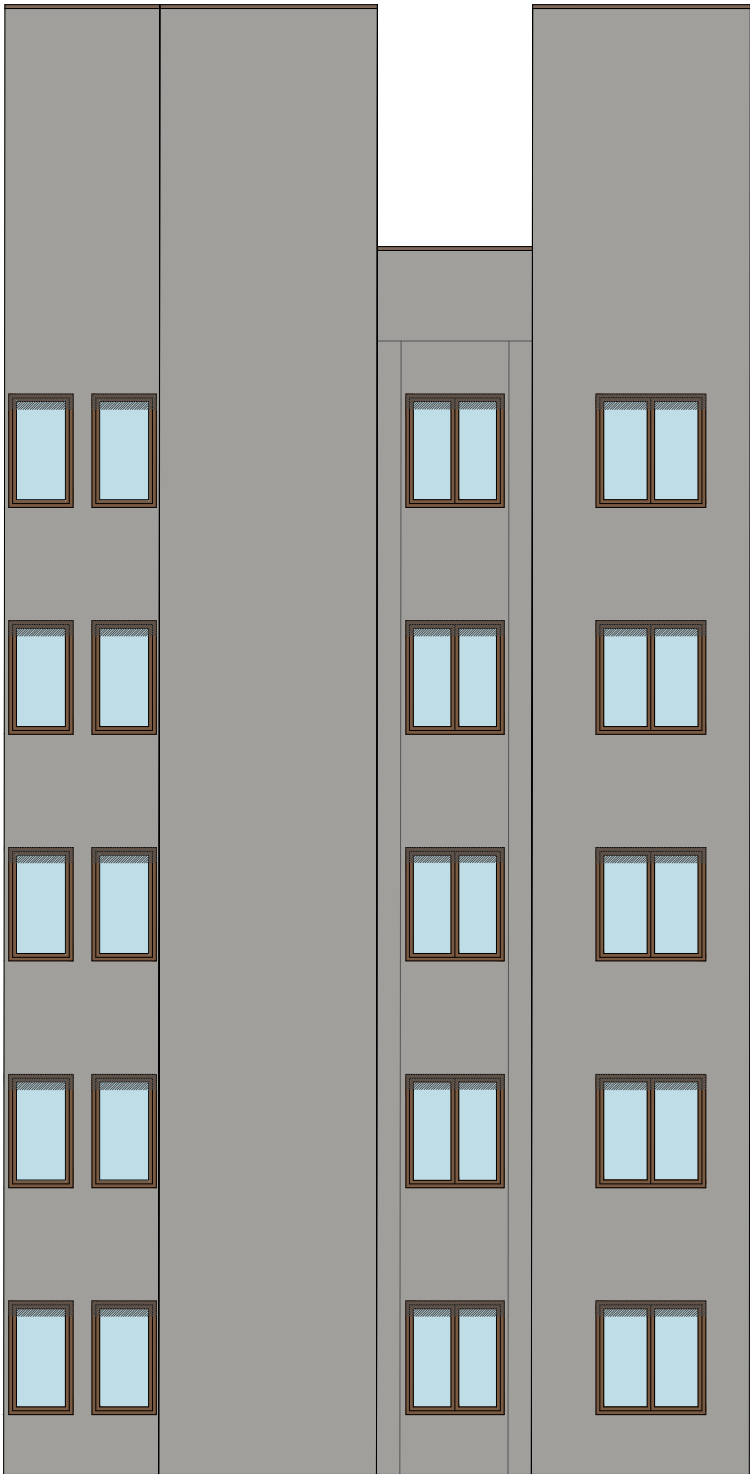
Autoras del proyecto:	Susanna Buscató Aragonès Jessica Guimerà Rodríguez	Escala:	1/100
Tutoras del proyecto:	Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha:	Sept. 2015
Dirección:	Carrer Laforja 82-84, Barcelona	Nº:	32



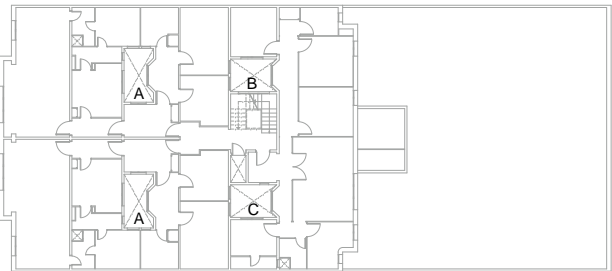
FACHADA PATIO A
E:1/100



FACHADA PATIO B
E:1/100

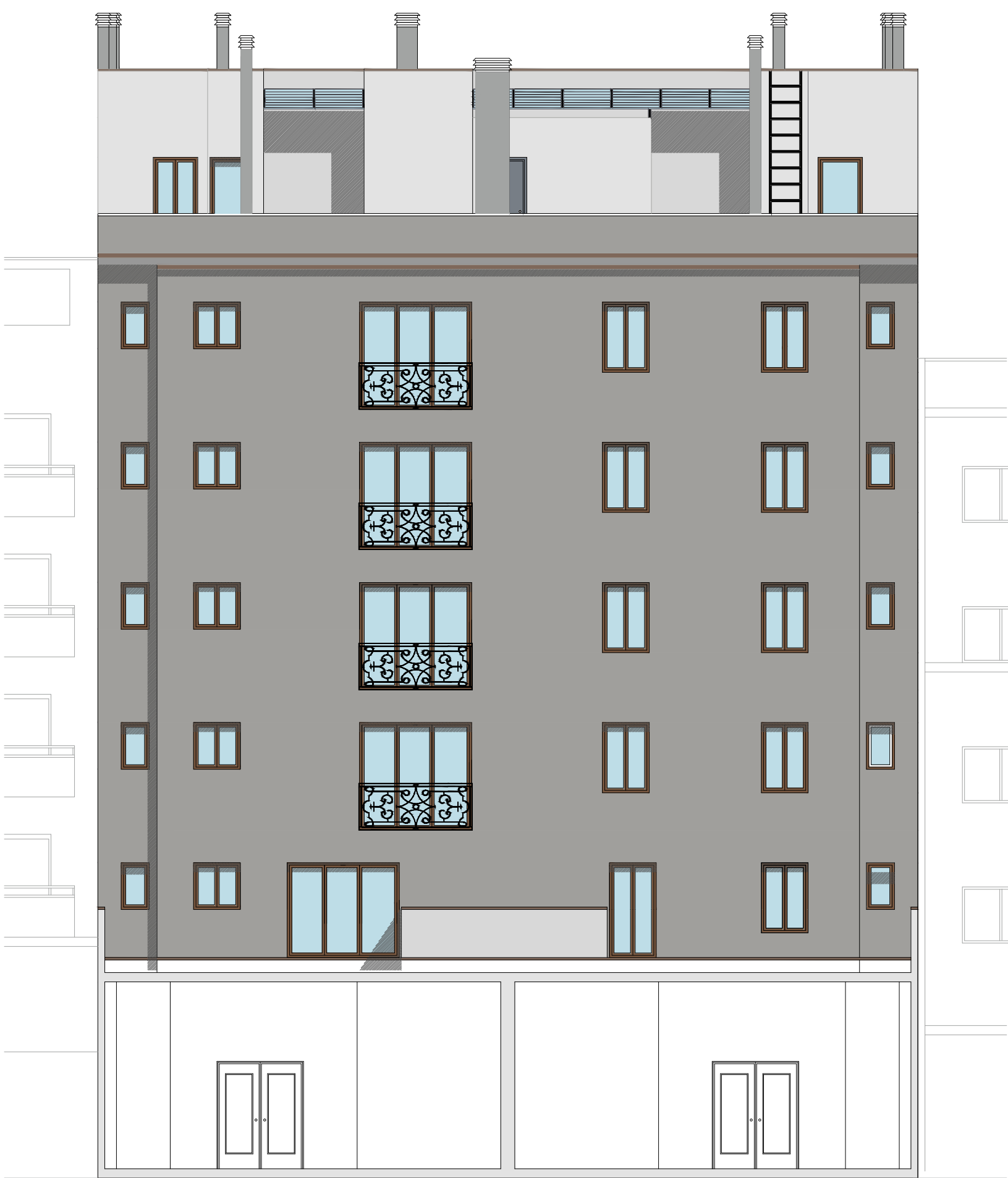


FACHADA PATIO C
E:1/100

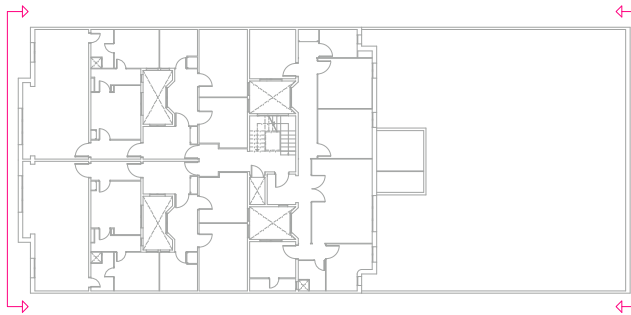


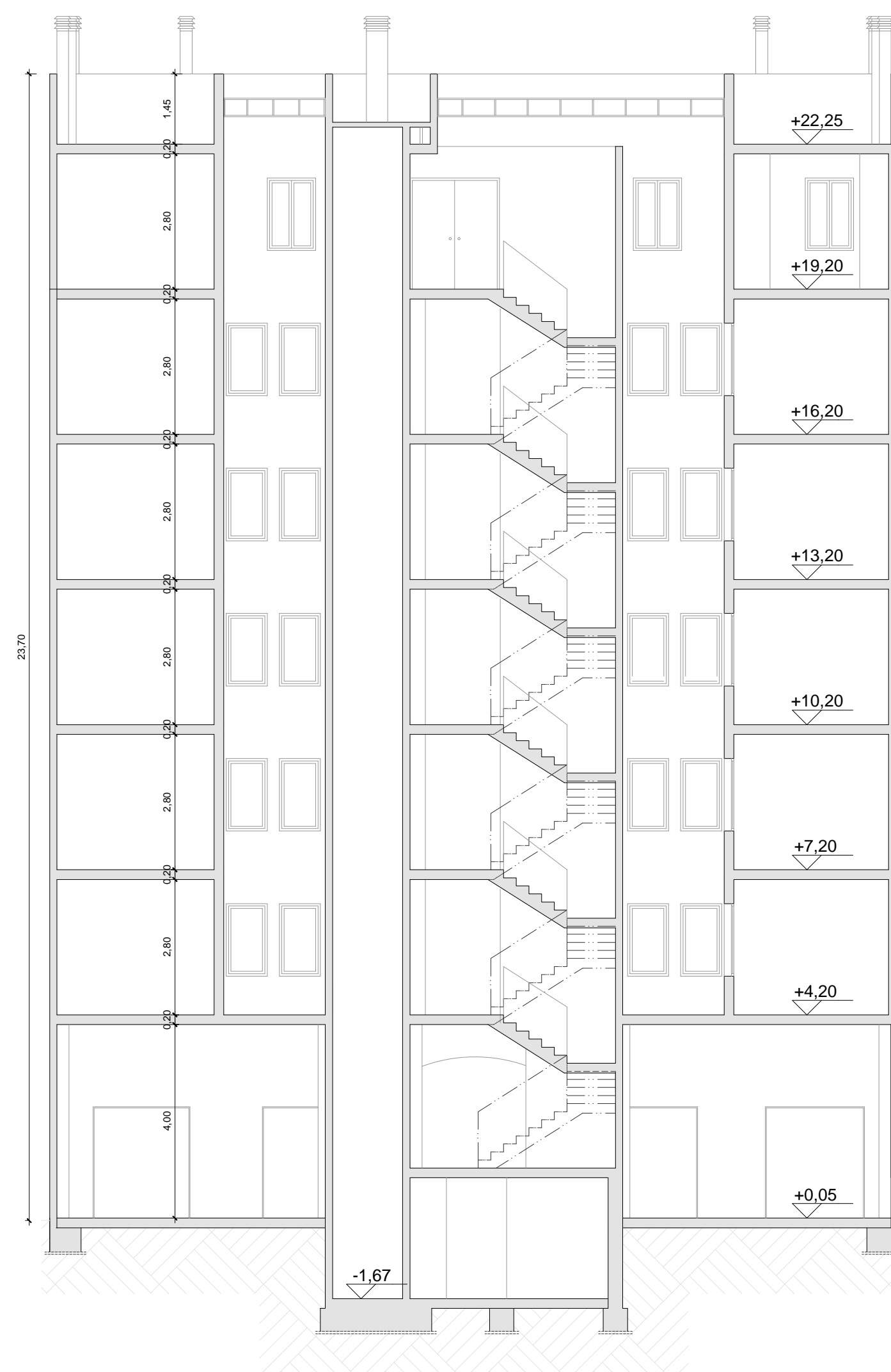


FACHADA PRINCIPAL
E. 1/100

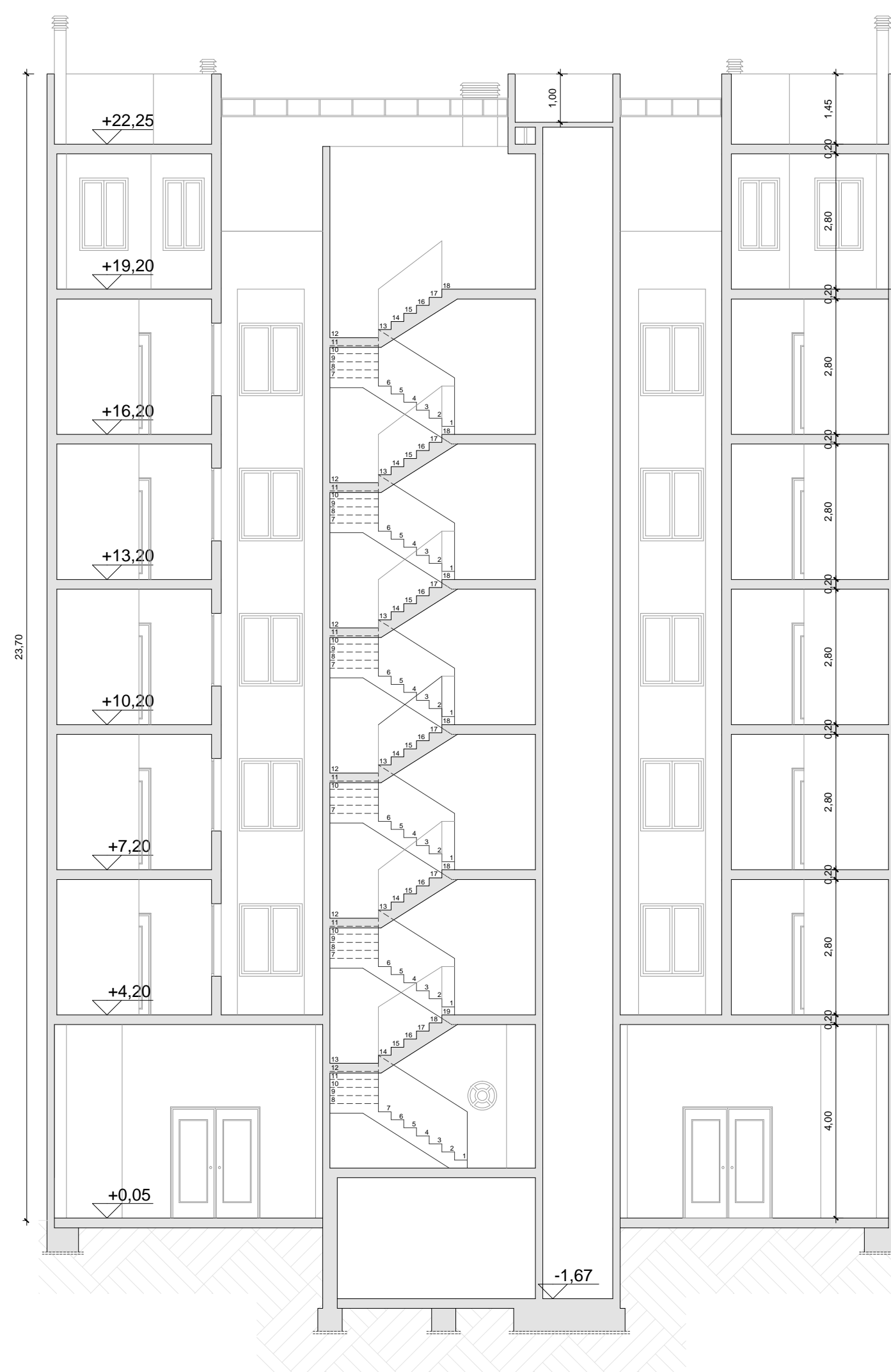


FACHADA POSTERIOR
E. 1/100

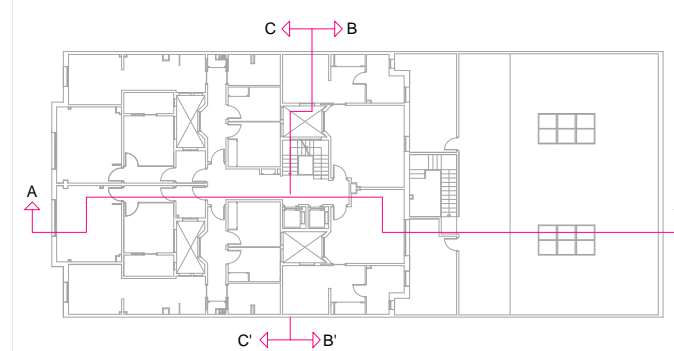





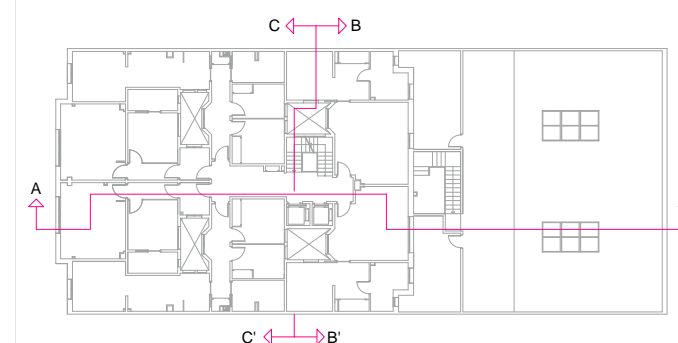
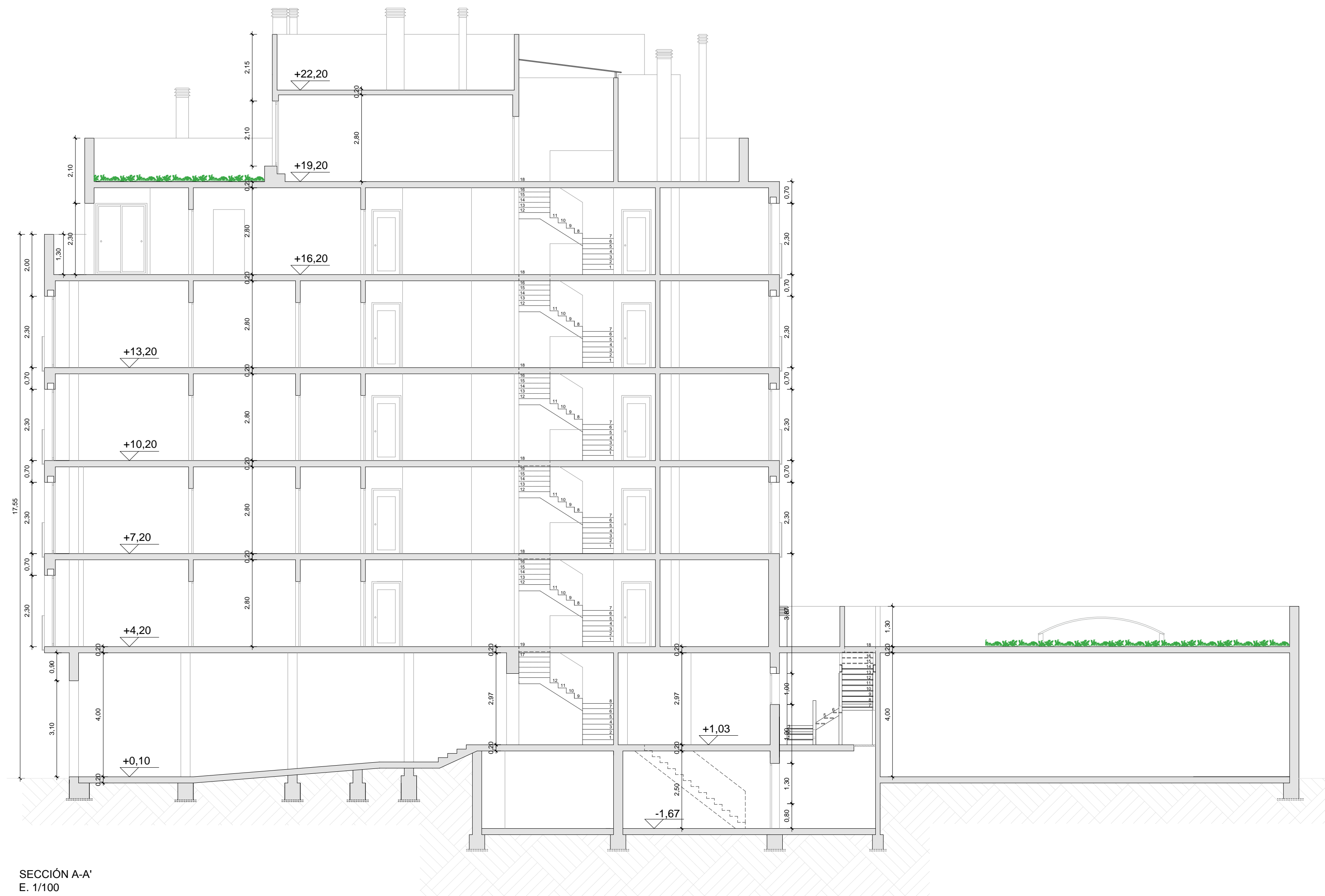
SECCIÓN B-B'
E. 1/100



SECCIÓN C-C'
E. 1/100



	Proyecto: Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi	Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés Jessica Guimera Rodríguez	Escala: 1/100
	Plano ESTADO REFORMADO. SECCIÓN B-B' Y C-C'	Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept. 2015
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona		Nº: 29	



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

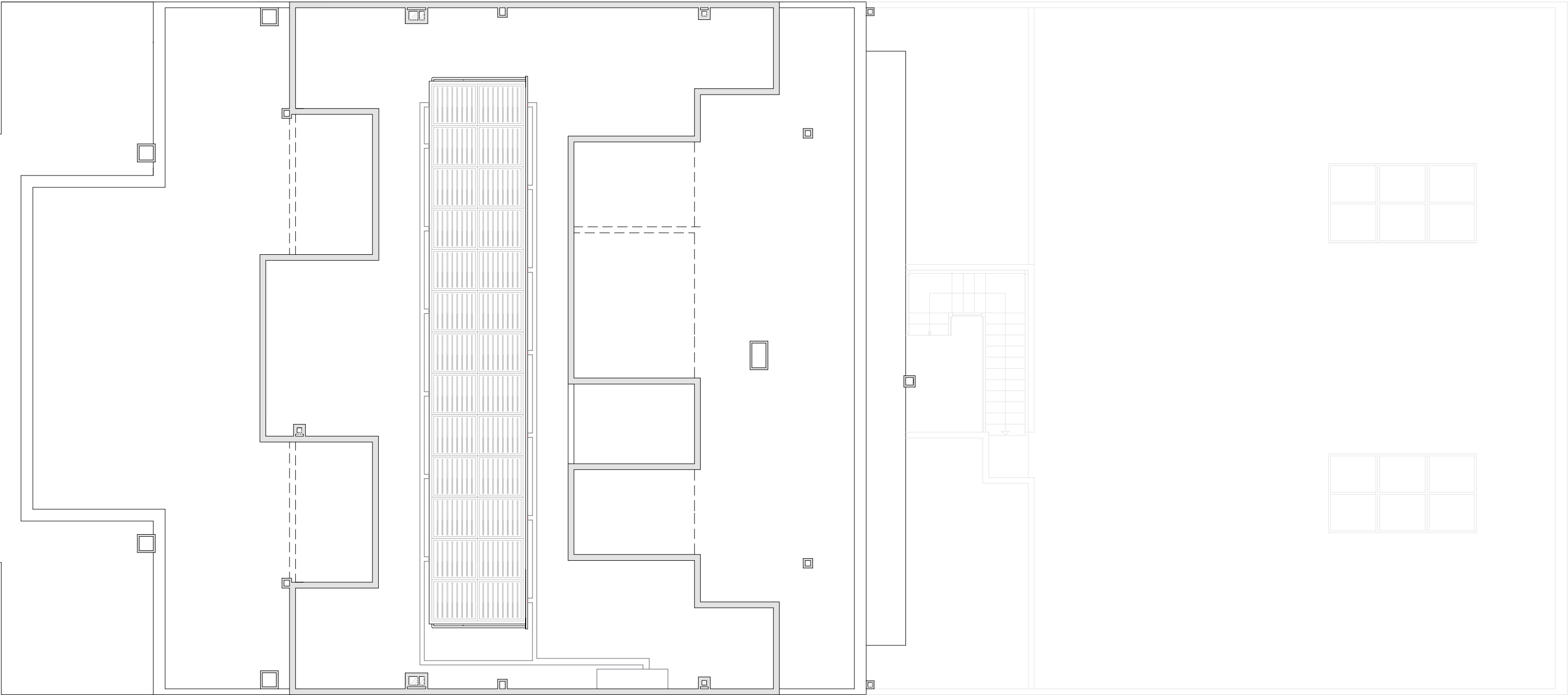
Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
28

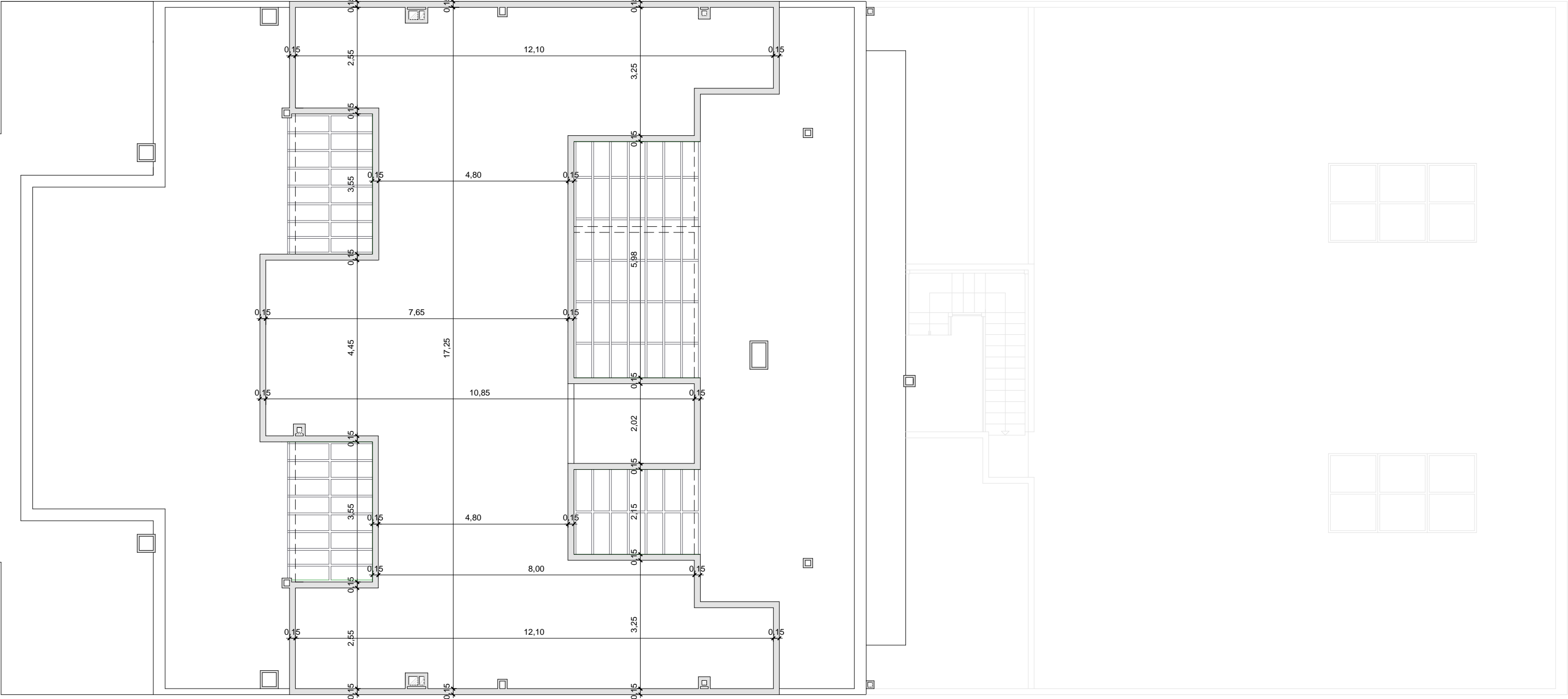
Plano
ESTADO REFORMADO. SECCIÓN A-A'.



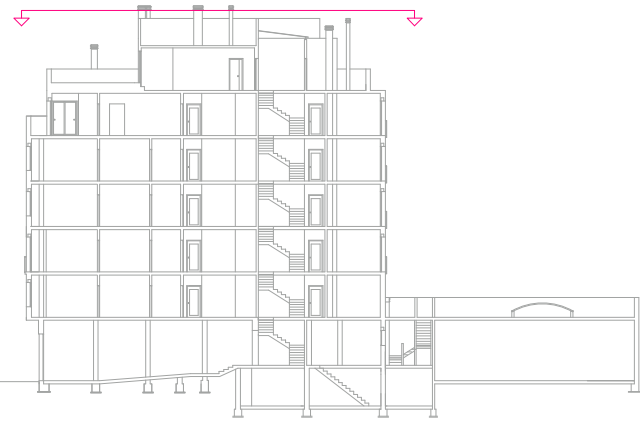
PLANTA CUBIERTA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA CUBIERTA
ACOTADA E.1/100



SUPERFICIE CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE: 129,39 m2



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTADO REFORMADO. PLANTA QUINTA

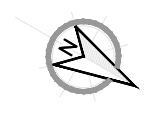
Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

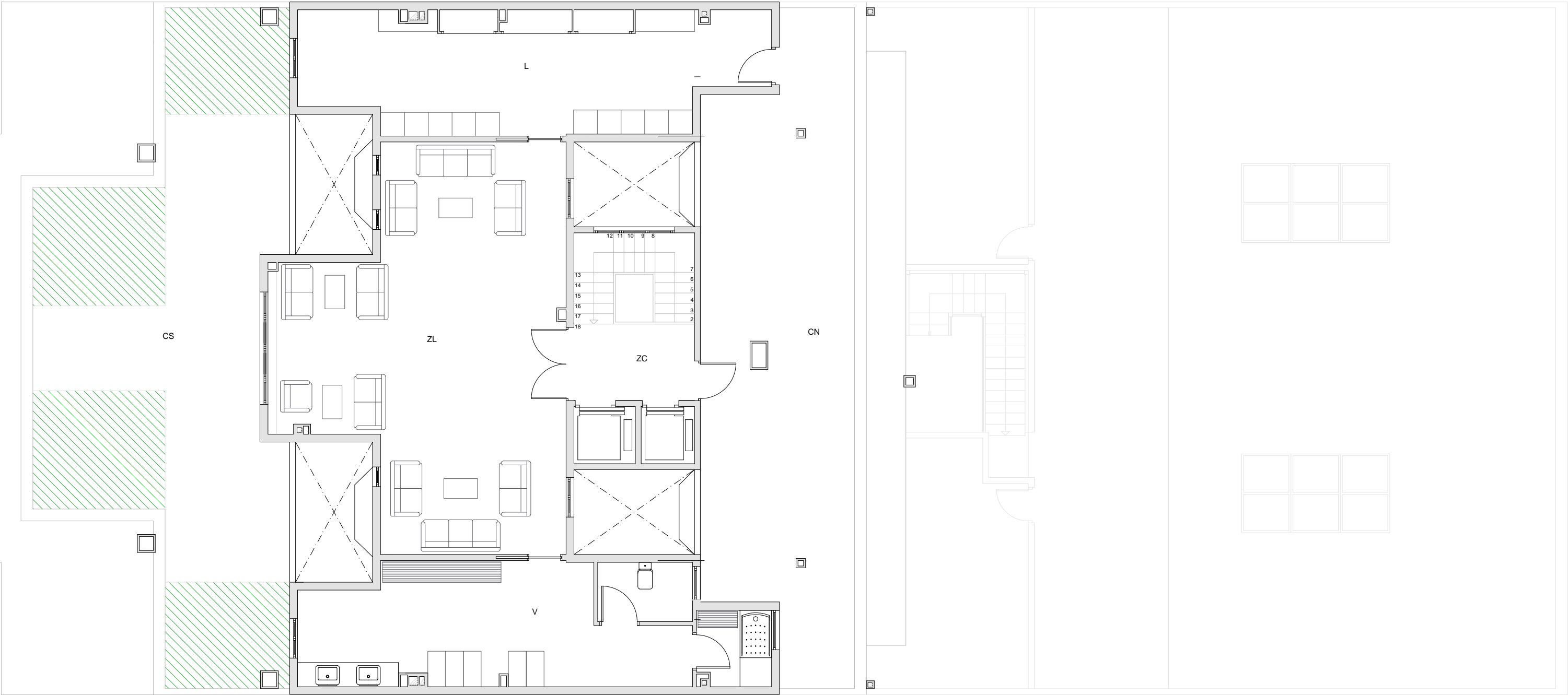
Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

Nº:
27

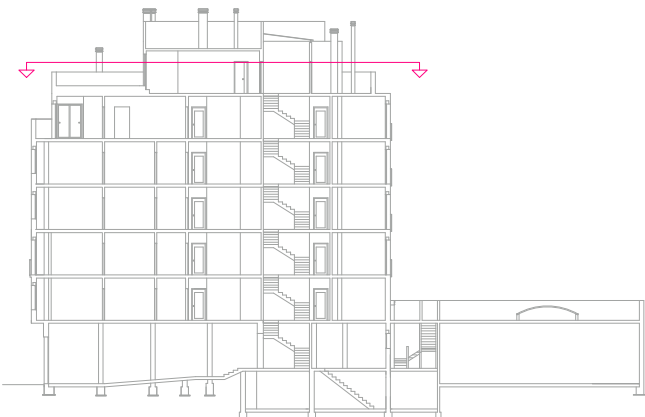
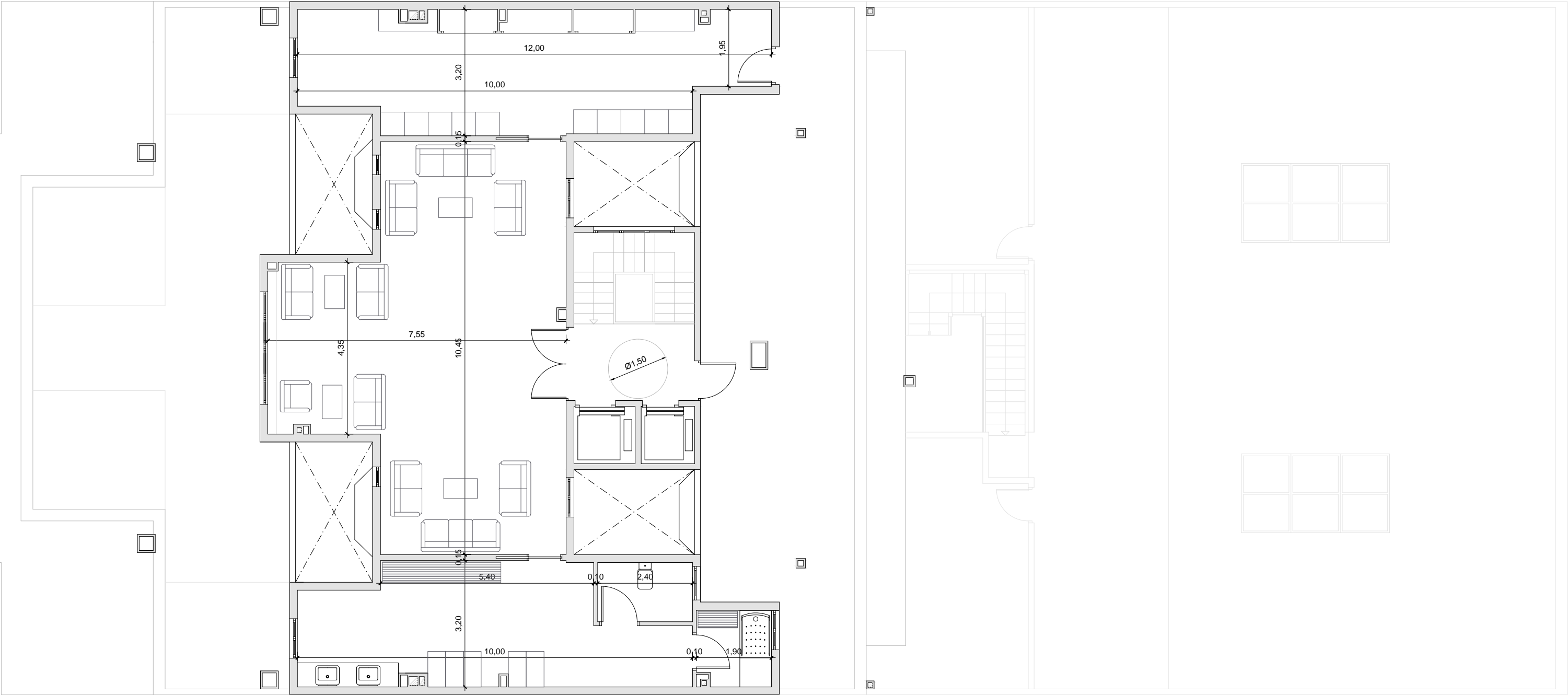


PLANTA QUINTA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL. (m2)	SUP. ILUM. (m2)
ZC	Zona Común	5,69	2,67
ZL	Zona Lúdica	61,52	10,19
L	Zona de Lavadoras	34,12	4,70
V	Vestidor	34,1	4,28
CS	Cubierta Sur	78,07	
CN	Cubierta Norte	58,47	

PLANTA QUINTA
ACOTADA E.1/100



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. PLANTA QUINTA.

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonès

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015


Nº:

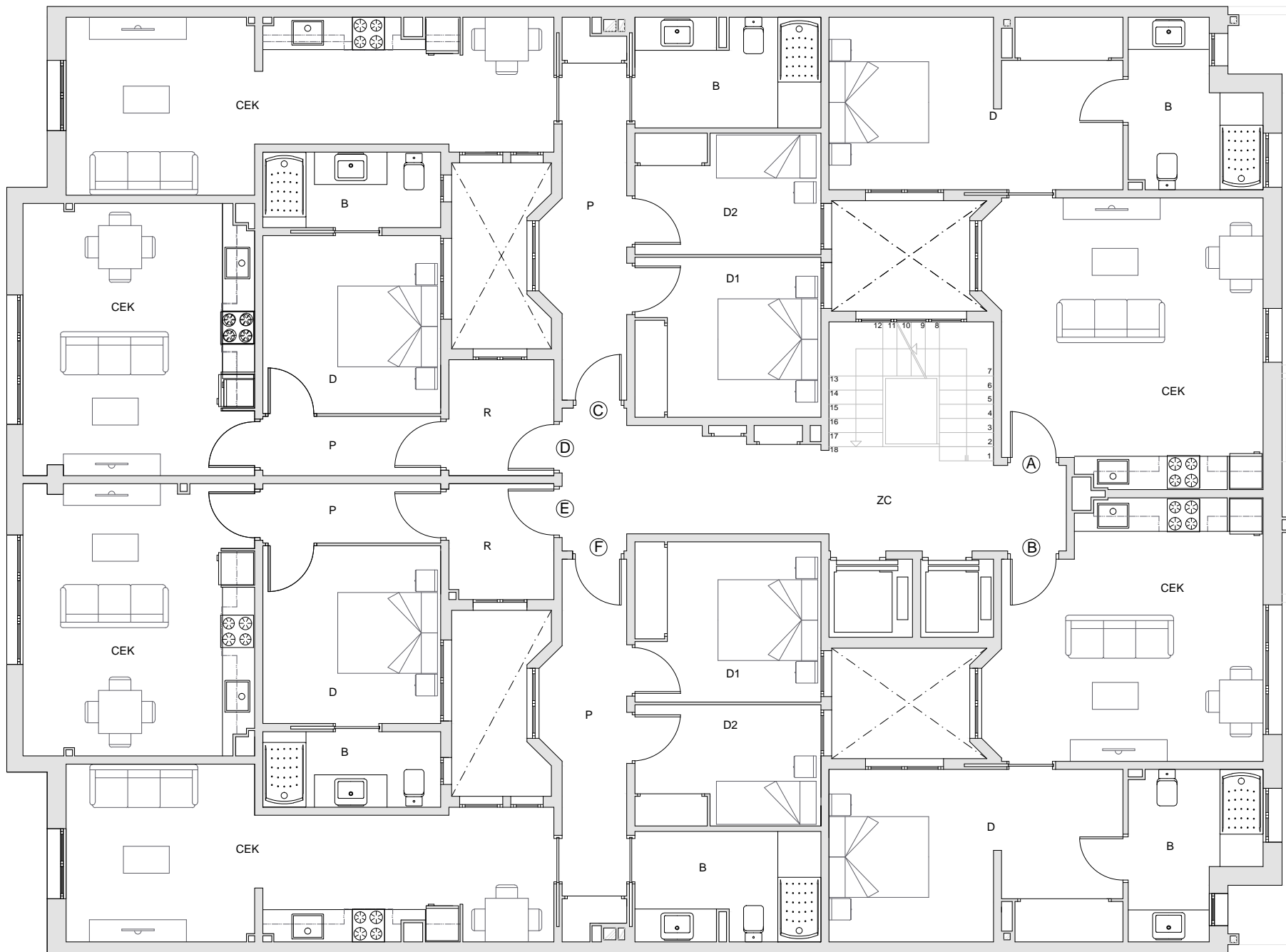
26



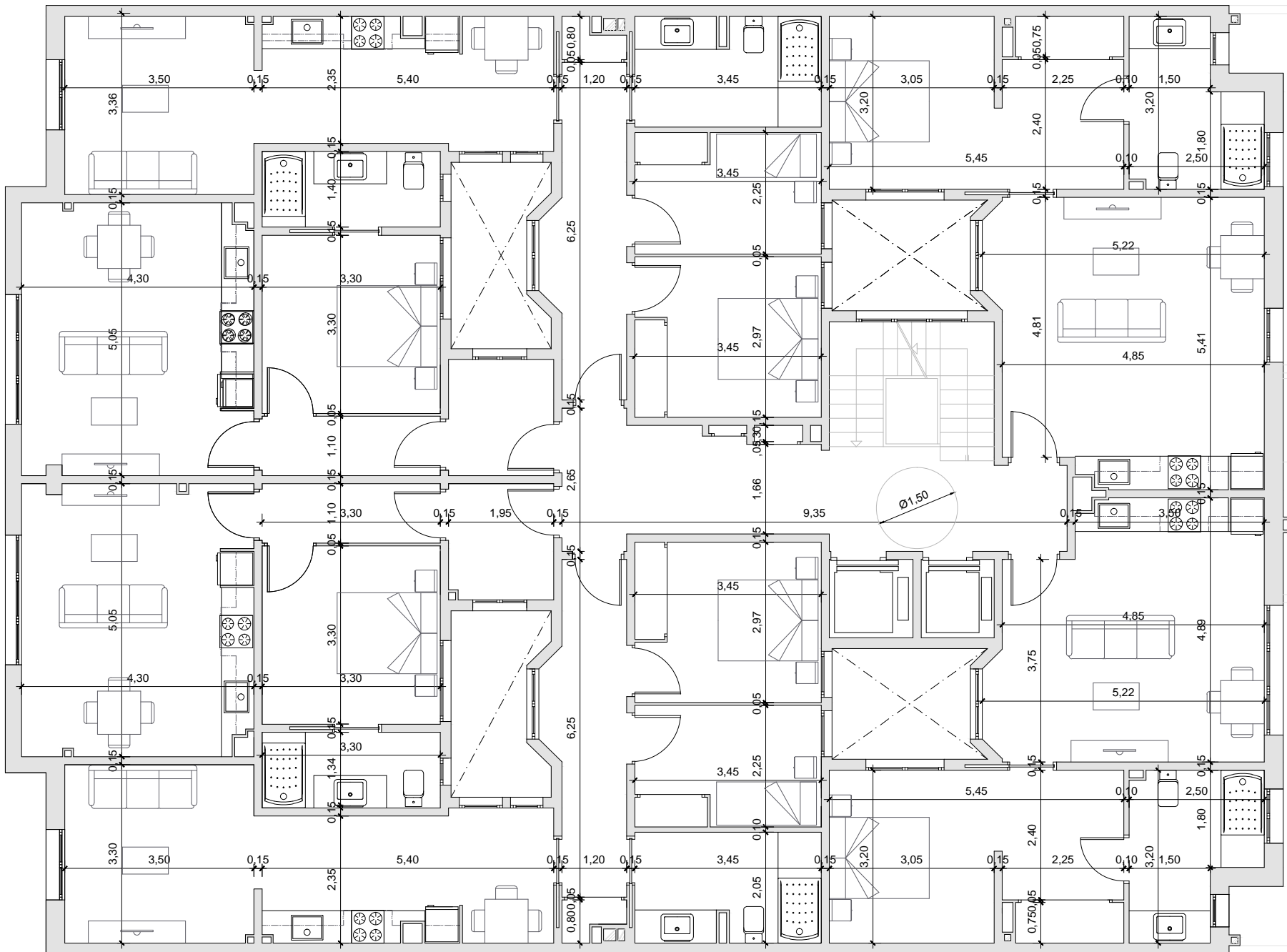
This architectural floor plan depicts a building layout with a central corridor system. The plan includes various rooms such as living areas, dining spaces, and kitchen units, each furnished with appropriate furniture like sofas, tables, and chairs. A central circular feature is labeled with a diameter of $\varnothing 1.50$. The plan is annotated with numerous dimensions in meters, indicating the size of the rooms and the overall building footprint. The layout is symmetrical, with rooms arranged on either side of the central corridor. The drawing is a technical representation, showing walls, doors, windows, and furniture in a simplified, schematic manner.

This architectural section drawing illustrates the internal structure of the building. It shows multiple floors with various room layouts, including a large central hall and several smaller rooms. A prominent red line with arrows at both ends indicates a horizontal section cut through the building. The drawing also depicts the building's foundation, columns, and a staircase. To the right, a smaller structure with a curved roof is visible, possibly a bridge or a lower-level extension.

	Proyecto: Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi	Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès Jessica Guimerà Rodríguez	Escala: 1/100
Plano ESTADO REFORMADO. PLANTA CUARTA.	Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept. 20	Nº: 25
Dirección: Carrer Laforia 82-84, Barcelona			

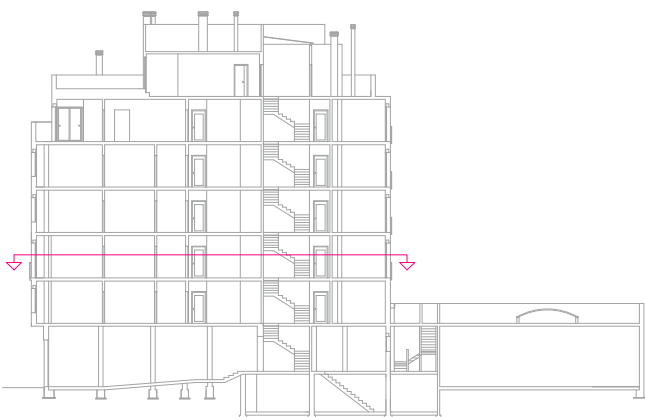


PLANTAS PRIMERA,
SEGUNDA Y TERCERA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTAS PRIMERA,
SEGUNDA Y TERCERA
ACOTADA E.1/100

SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
VIVIENDA A			
CEK	Comedor-Estar-Cocina	25,33	4,64
D	Dormitorio	17,06	2,18
B	Baño	6,54	2,03
TOTAL VIVIENDA		48,93	
VIVIENDA B			
CEK	Comedor-Estar-Cocina	22,67	5,17
D	Dormitorio	17,06	2,18
B	Baño	6,37	2,03
TOTAL VIVIENDA		46,10	
VIVIENDAS C Y F			
P	Paso	8,45	2,34
CEK	Comedor-Estar-Cocina	24,88	4,54
D1	Dormitorio 1	10,24	1,53
D2	Dormitorio 2	7,76	1,53
B	Baño	7,05	
TOTAL VIVIENDA		58,38	
VIVIENDAS D Y E			
R	Recibidor	4,19	1,80
P	Paso	3,63	
CEK	Comedor-Estar-Cocina	21,55	5,52
D	Dormitorio	10,89	1,50
B	Baño	4,62	0,40
TOTAL VIVIENDA		44,88	
ZC	Zona Común	25,27	2,67



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. PLANTA PRIMERA,
SEGUNDA Y TERCERA.

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

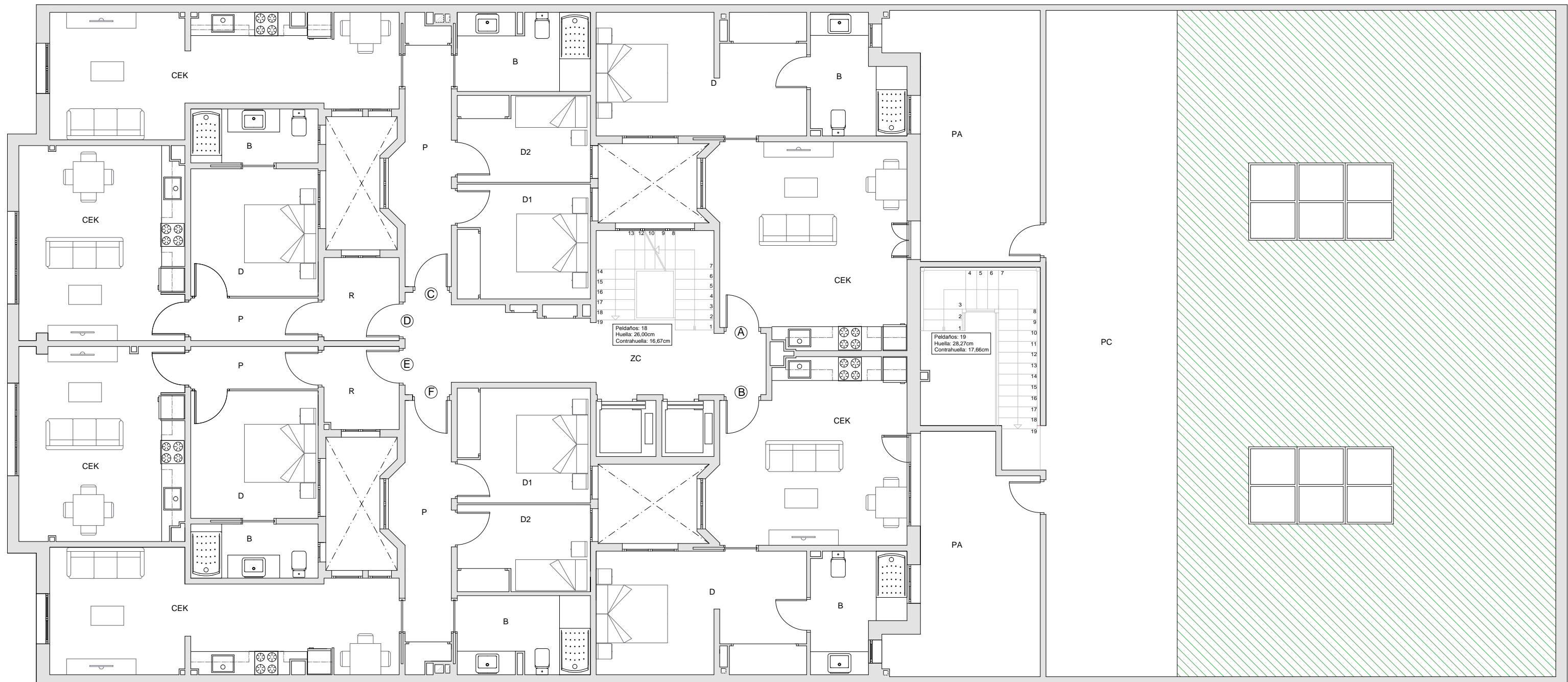
Escala:
1/100

Fecha:

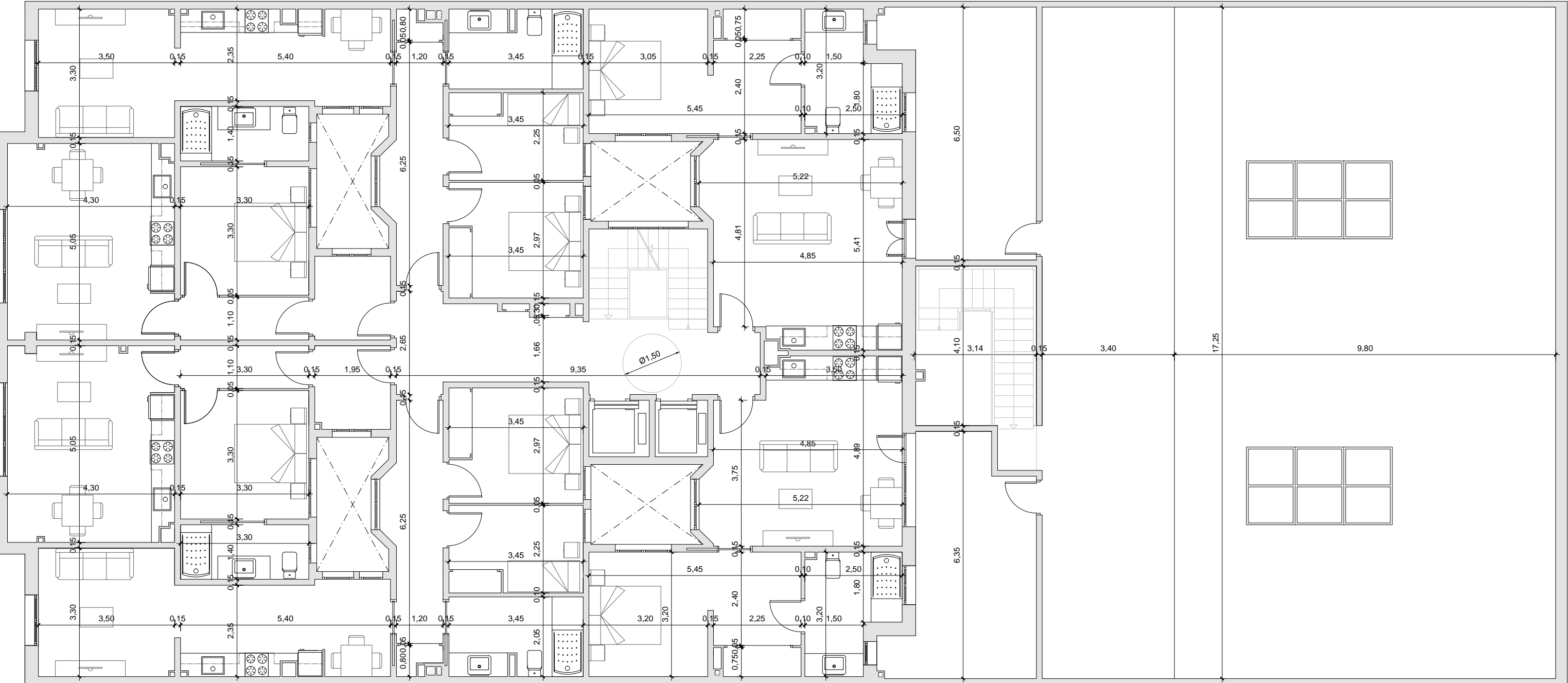
Sept. 2015

Nº:

24

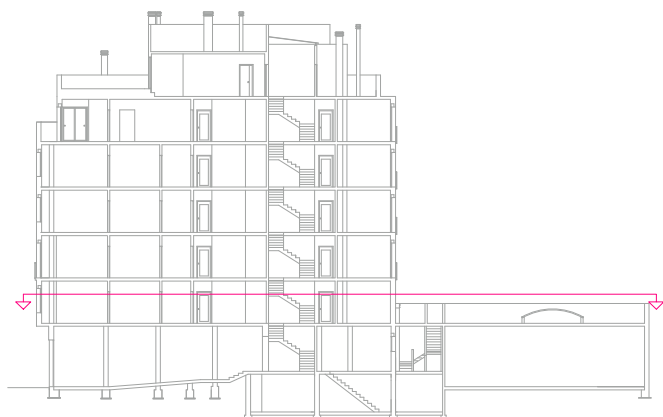


PLANTA PRINCIPAL
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA PRINCIPAL
ACOTADA E.1/100

SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
VIVIENDA A			
CEK	Comedor-Estar-Cocina	25,33	4,64
D	Dormitorio	17,06	2,18
B	Baño	6,54	2,03
PA	Patio	21,25	
PAI	Patio Interior	5,87	
TOTAL VIVIENDA		48,93	
VIVIENDA B			
CEK	Comedor-Estar-Cocina	22,67	5,17
D	Dormitorio	17,06	2,18
B	Baño	6,54	2,03
PA	Patio	19,46	
PAI	Patio Interior	5,87	
TOTAL VIVIENDA		46,27	
VIVIENDAS C Y F			
P	Paso	8,45	2,34
CEK	Comedor-Estar-Cocina	24,88	4,54
D1	Dormitorio 1	10,24	1,53
D2	Dormitorio 2	7,76	1,53
B	Baño	7,05	
PAI	Patio Interior	6,10	
TOTAL VIVIENDA		58,38	
VIVIENDAS D Y E			
R	Recibidor	4,19	1,80
P	Paso	3,63	
CEK	Comedor-Estar-Cocina	21,55	5,52
D	Dormitorio	10,89	1,50
B	Baño	4,62	0,40
TOTAL VIVIENDA		44,88	
ZC	Zona Común	25,27	2,67
PC	Patio Común	230,95	



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. PLANTA PRINCIPAL

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès

Jessica Guimerà Rodríguez

Escala:
1/100

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

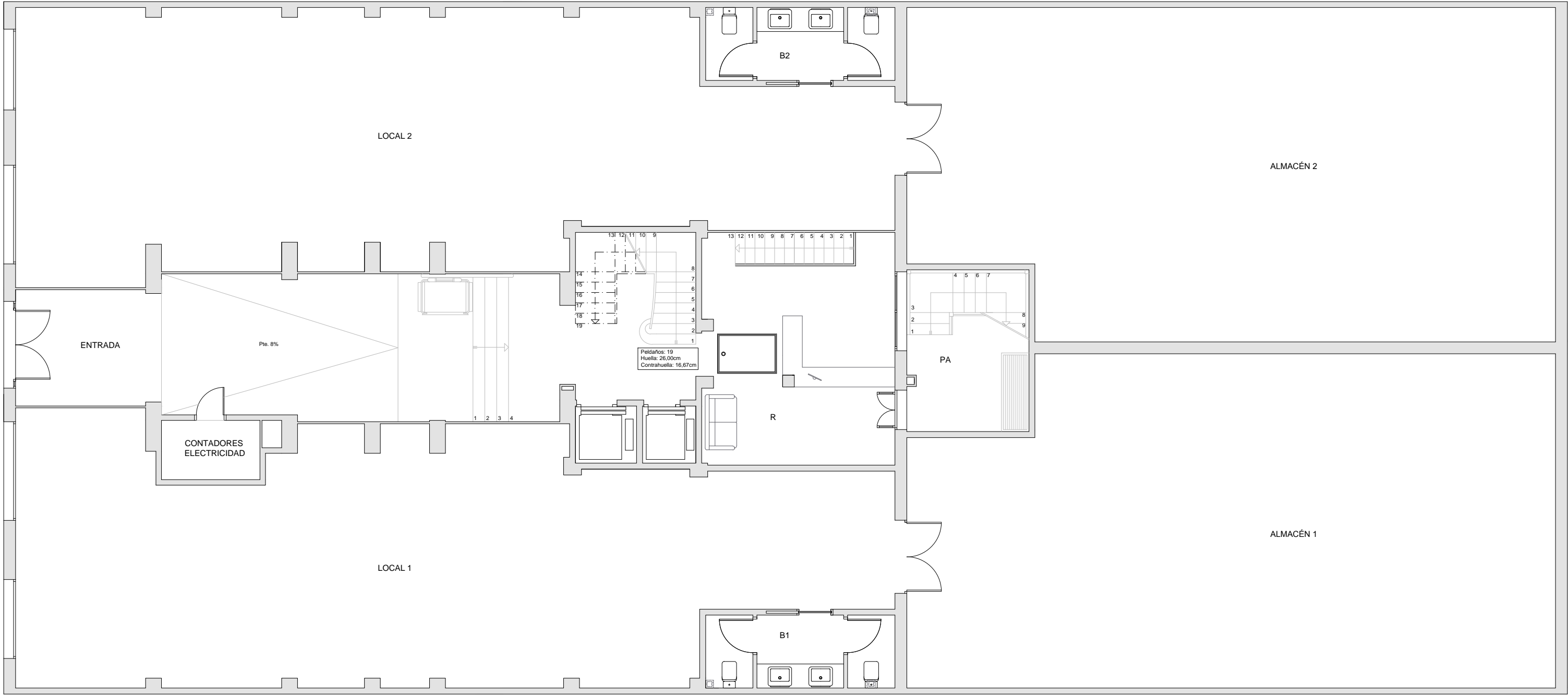
Fecha:
Sept. 2015

Dirección:

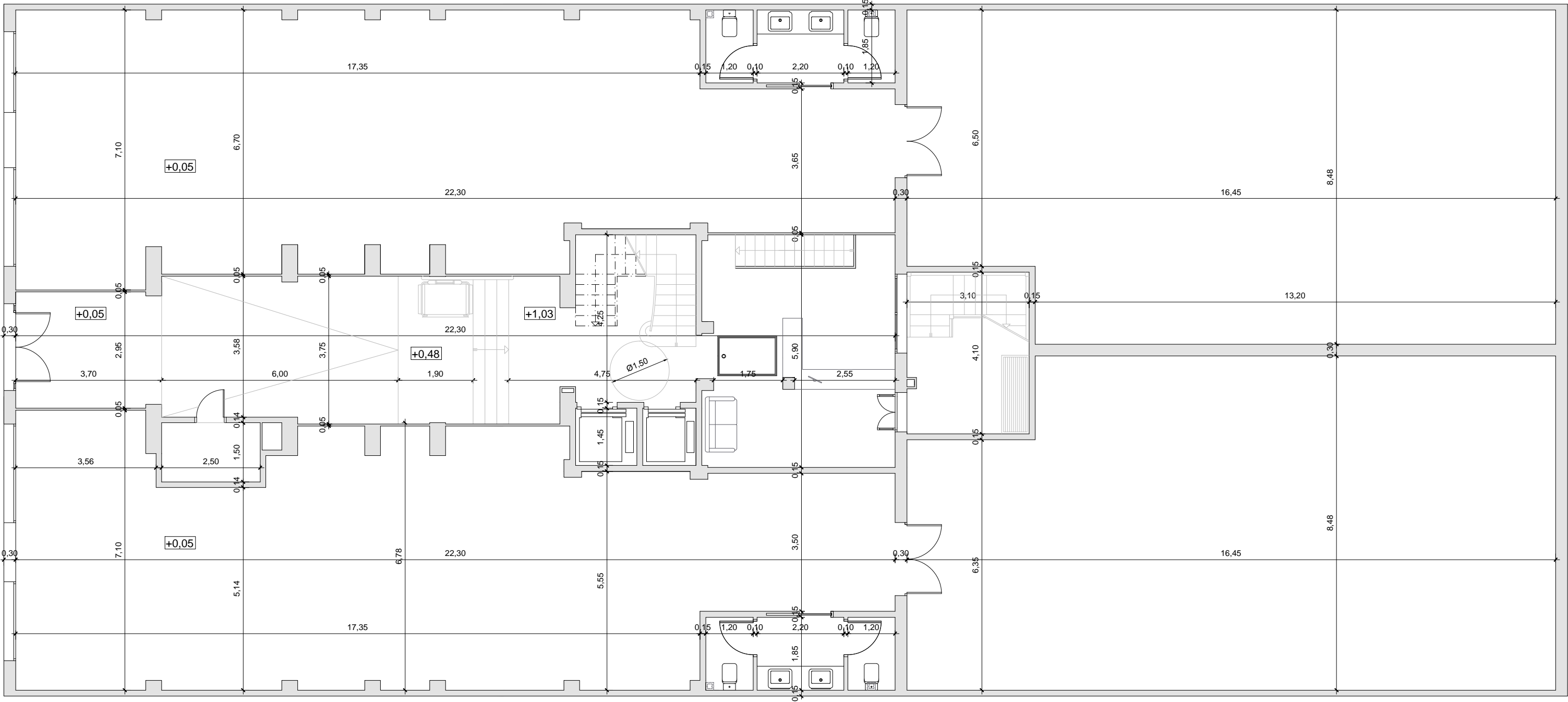
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:

23

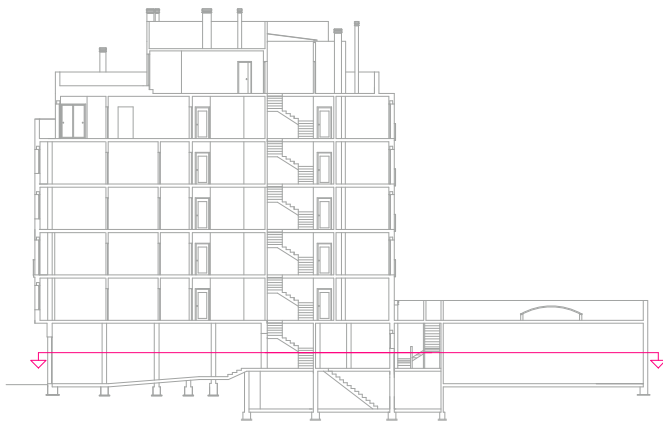


PLANTA BAJA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA BAJA
ACOTADA E.1/100

SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
ZONA COMÚN			
E	Entrada	61,12	
R	Recepción	25,43	6,90
PA	Patio	19,46	
LOCAL 1			
L1	Local 1	129,48	
B1	Baño 1	8,88	
A1	Almacén	132,50	
LOCAL 2			
L2	Local 2	130,61	
B1	Baño 1	8,88	
A2	Almacén	133,00	



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO REFORMADO. PLANTA BAJA

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

Escala:

1/100

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Fecha:

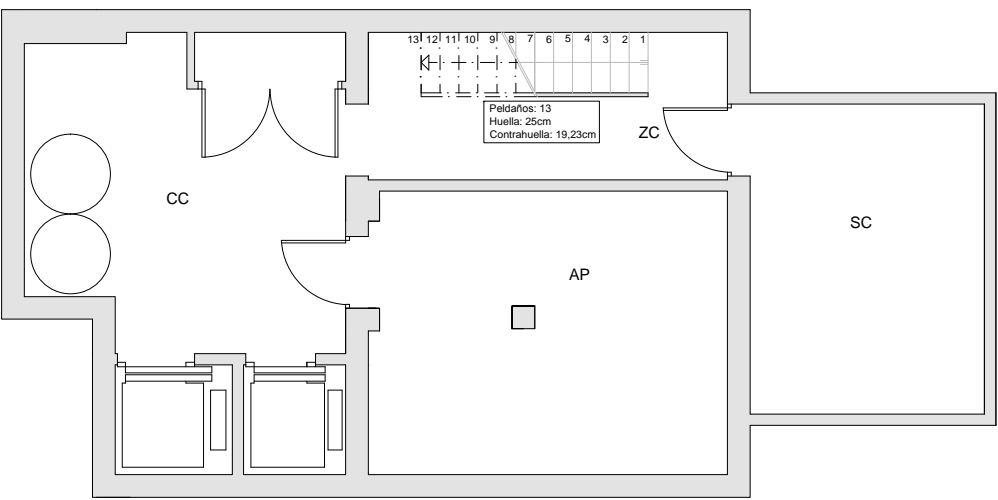
Sept. 2015

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

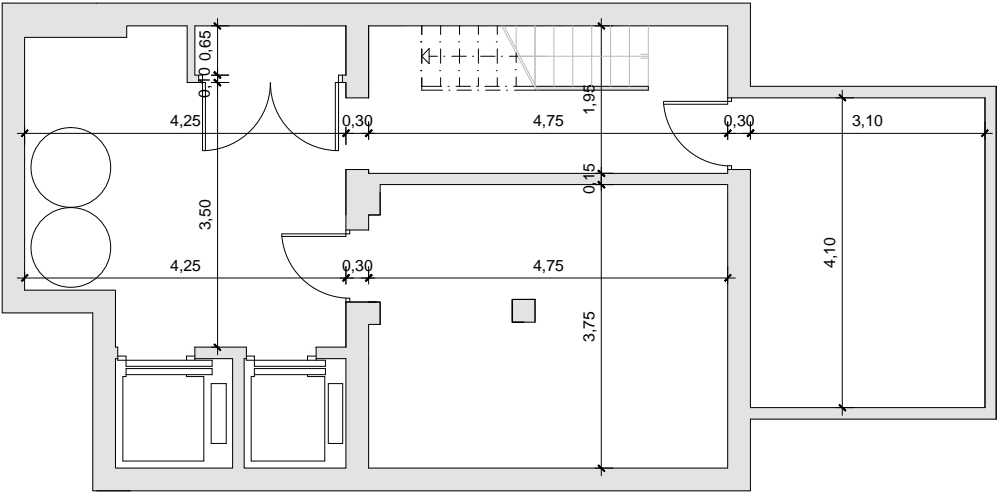
Nº:

22

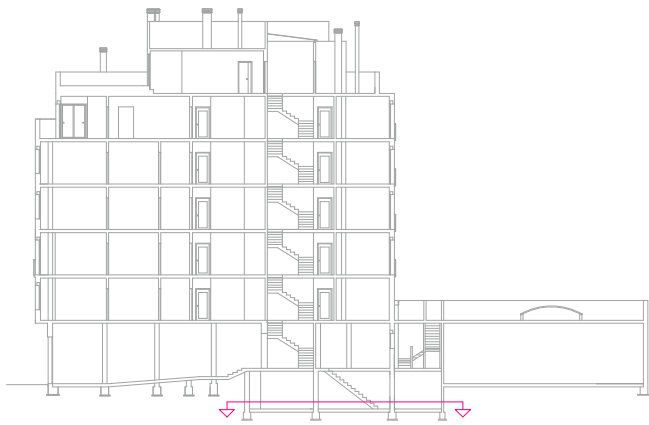


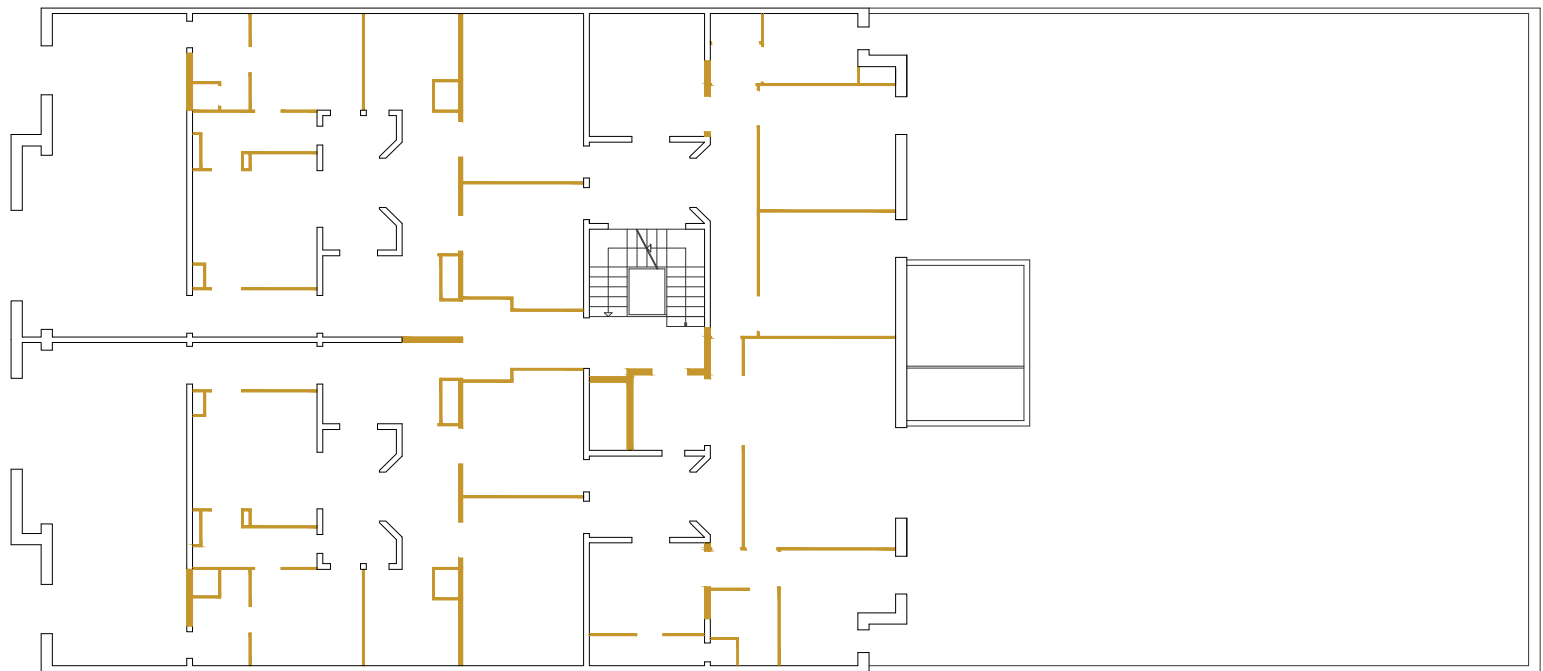
PLANTA SOTANO
DISTRIBUCIÓN E.1/100

SUPERFICIES		
ESPACIO	SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
ZC Zona Común	9,26	
SC Sala Caldera	12,71	
AP Almacén Pellets	17,53	
CC Cuarto Contadores	16,95	

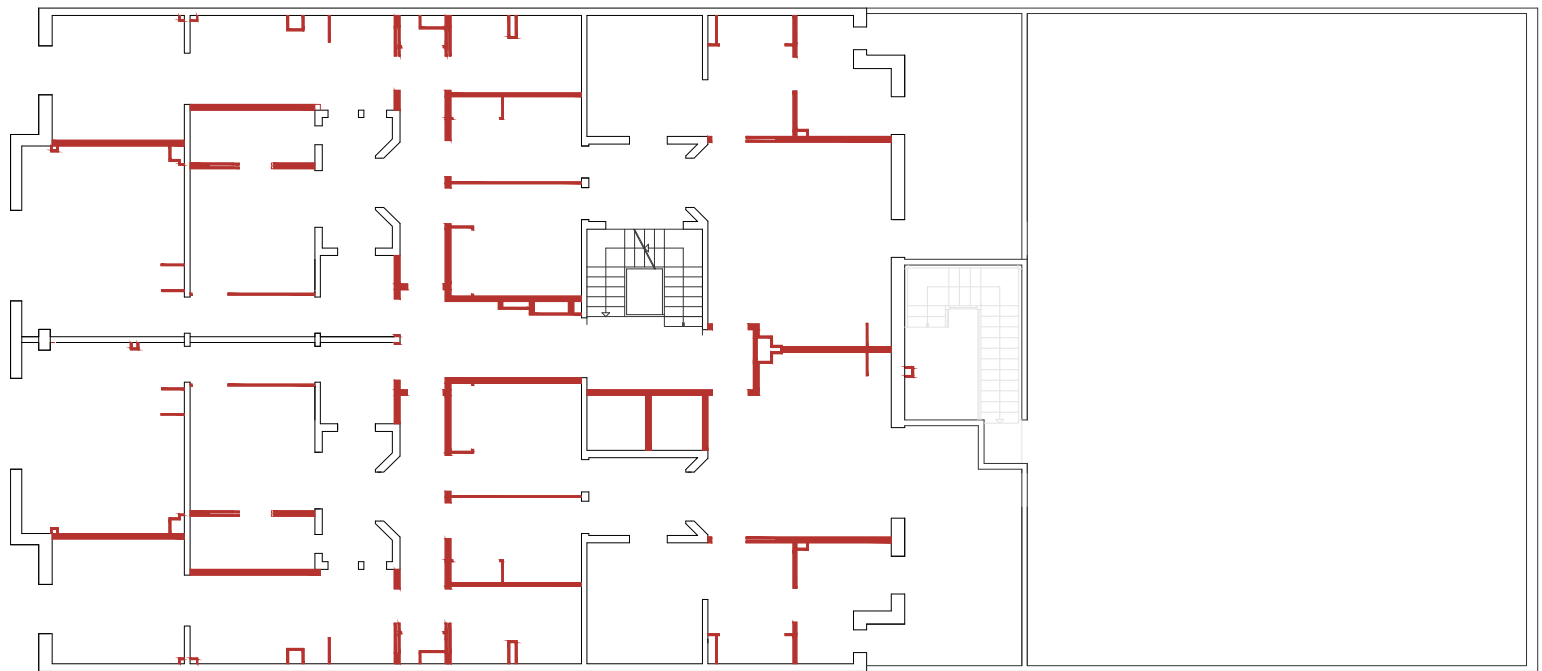


PLANTA SOTANO
ACOTADA E.1/100

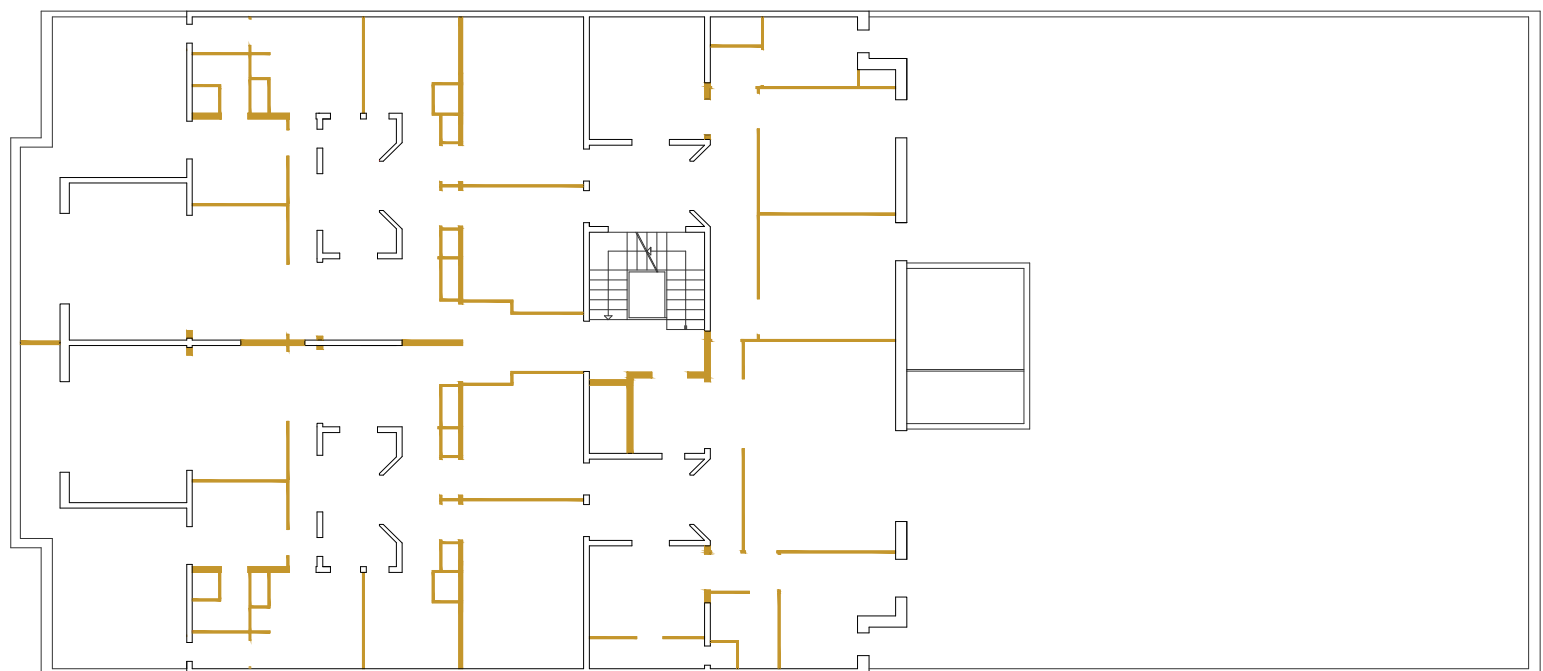




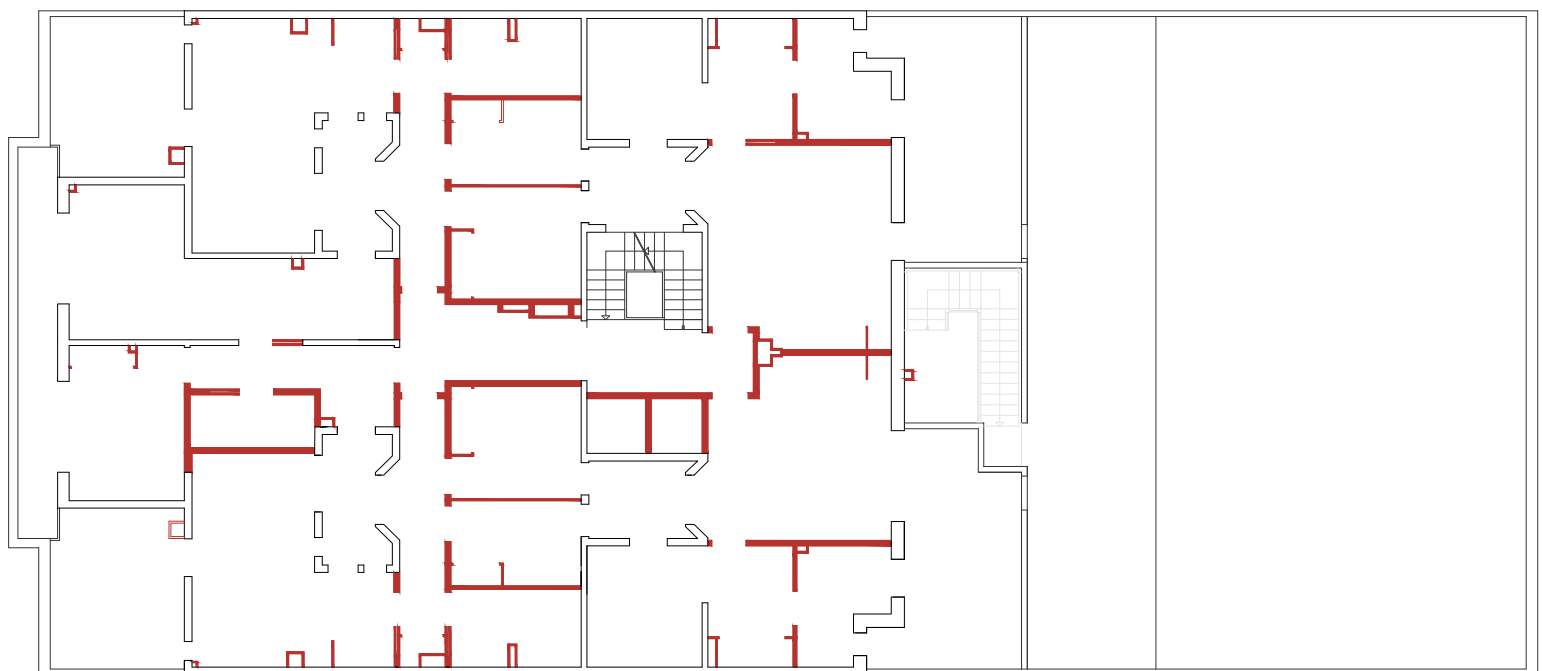
DERRIBO PAREDES.
PLANTAS 1, 2 Y 3 E.1/200



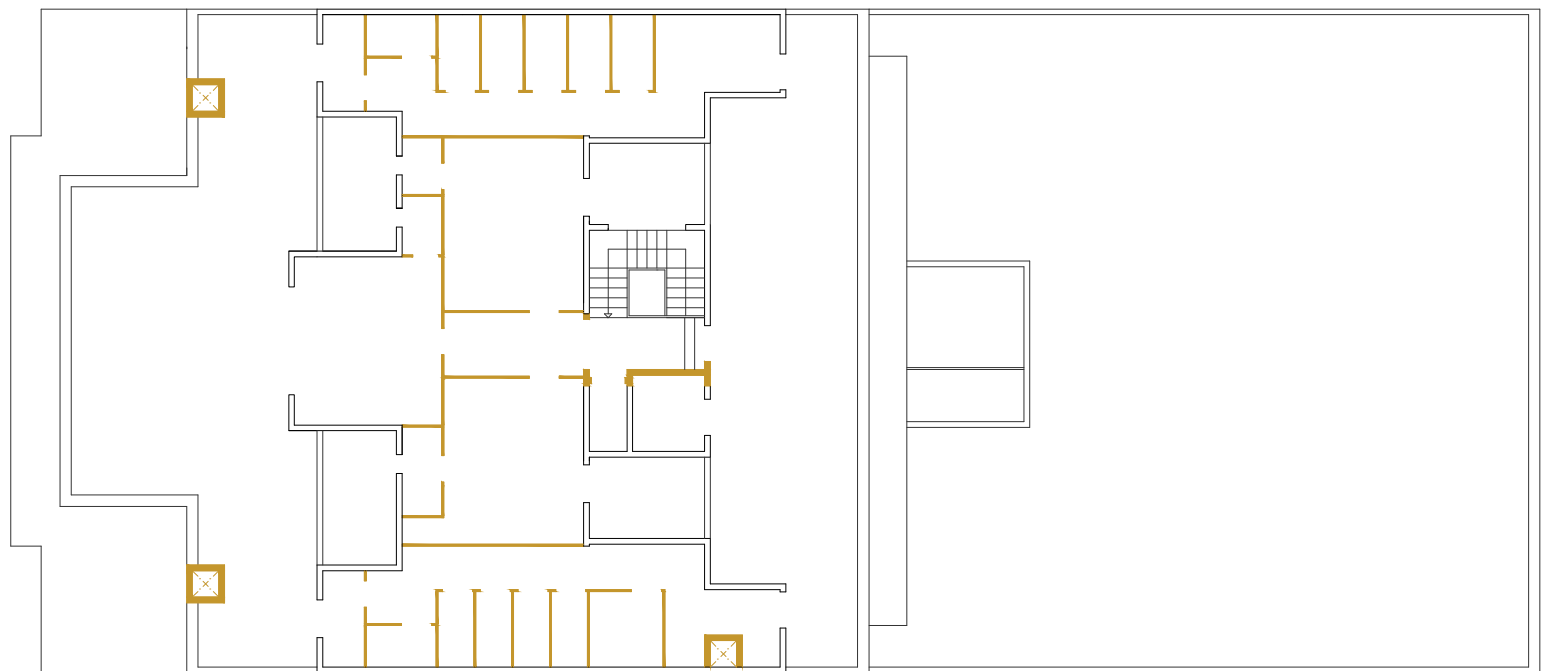
CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTAS 1, 2 Y 3 E.1/200



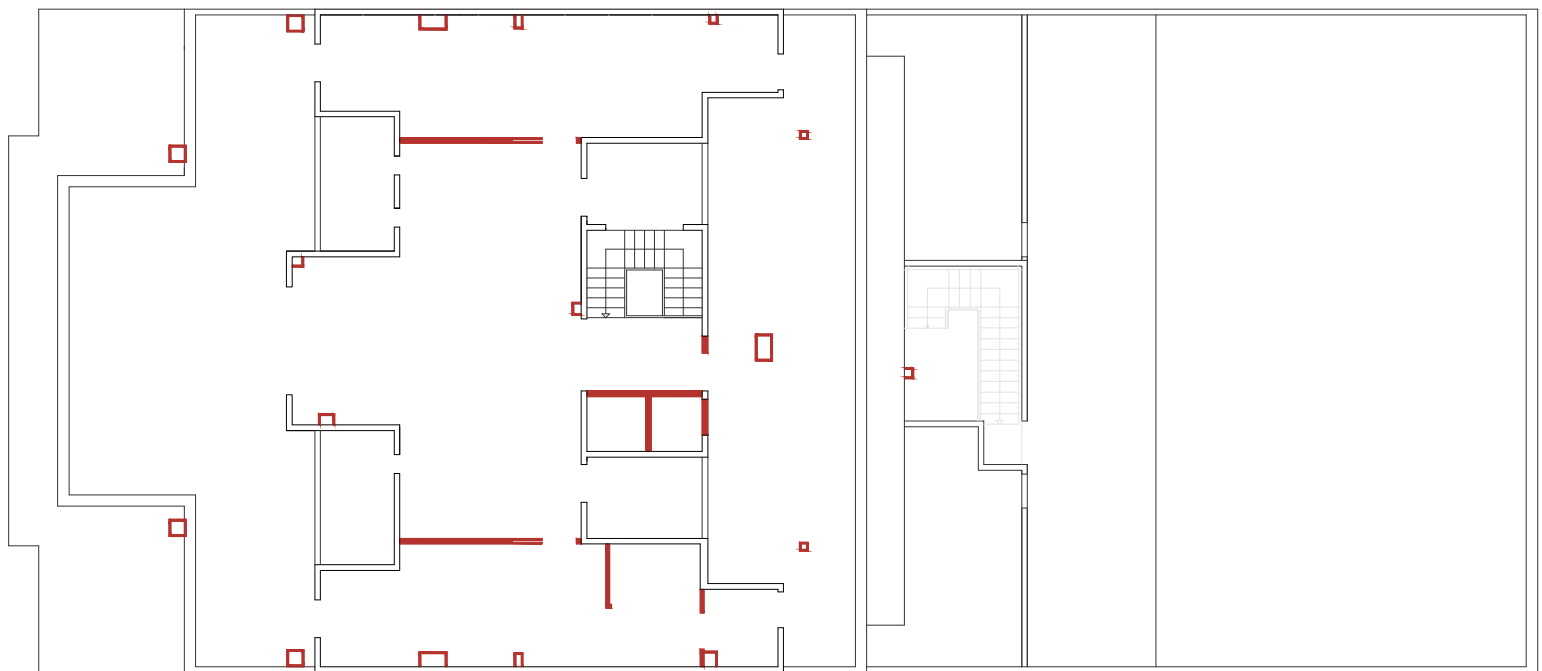
DERRIBO PAREDES.
PLANTA CUARTA E.1/200



CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTA CUARTA E.1/200

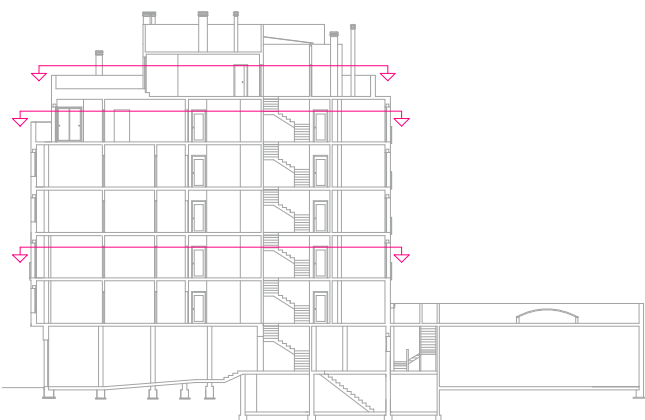


DERRIBO PAREDES.
PLANTA QUINTA E.1/200



CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTA QUINTA E.1/200

LEYENDA	
	Derribo
	Nueva construcción
	Existente



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

DERRIBOS Y NUEVA CONSTRUCCIÓN. PLANTA
PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA, CUARTA Y QUINTA.

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

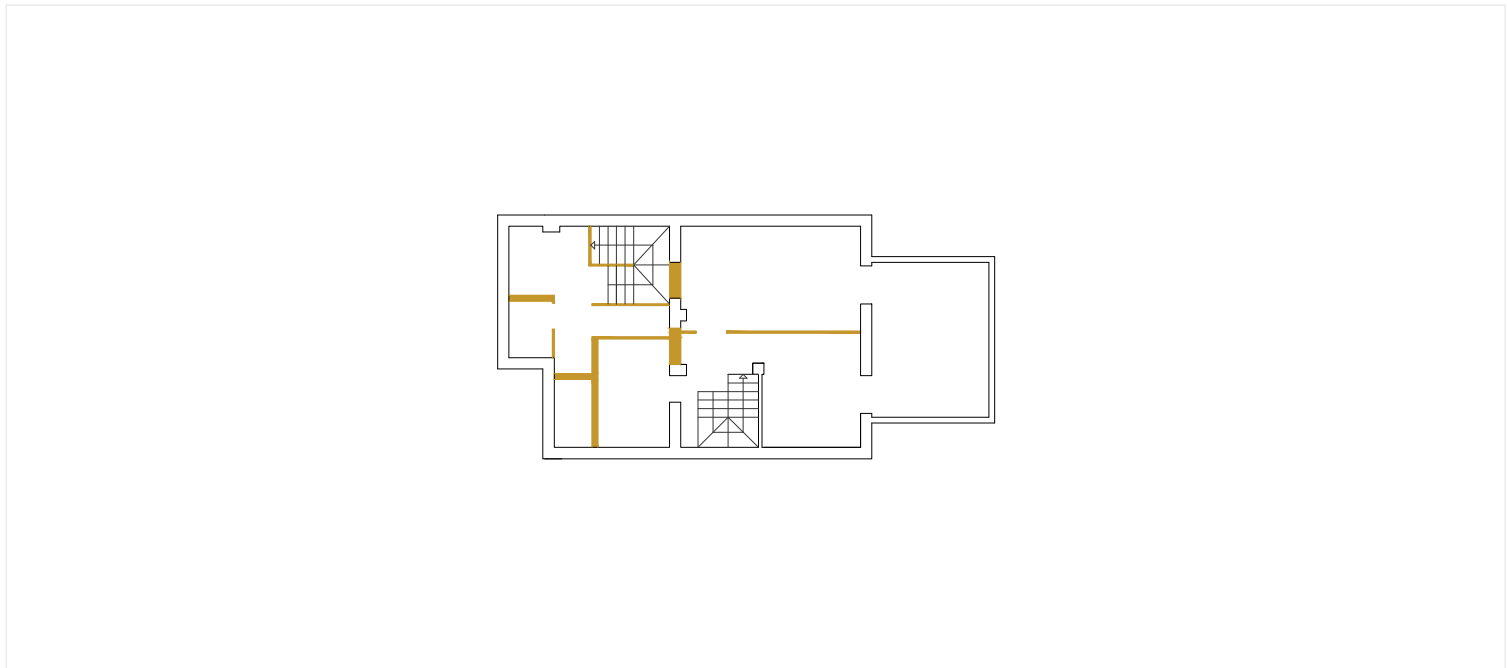
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/200

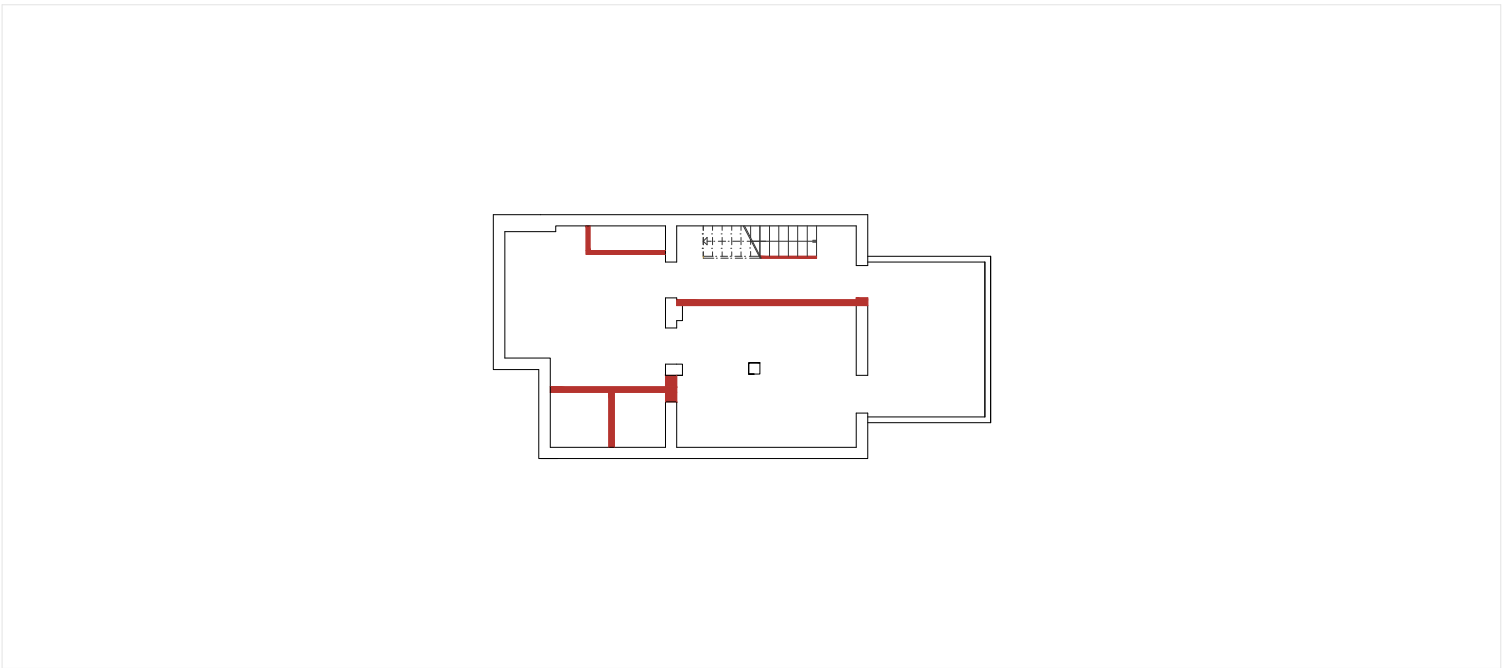
Fecha:
Sept. 2015

Nº:

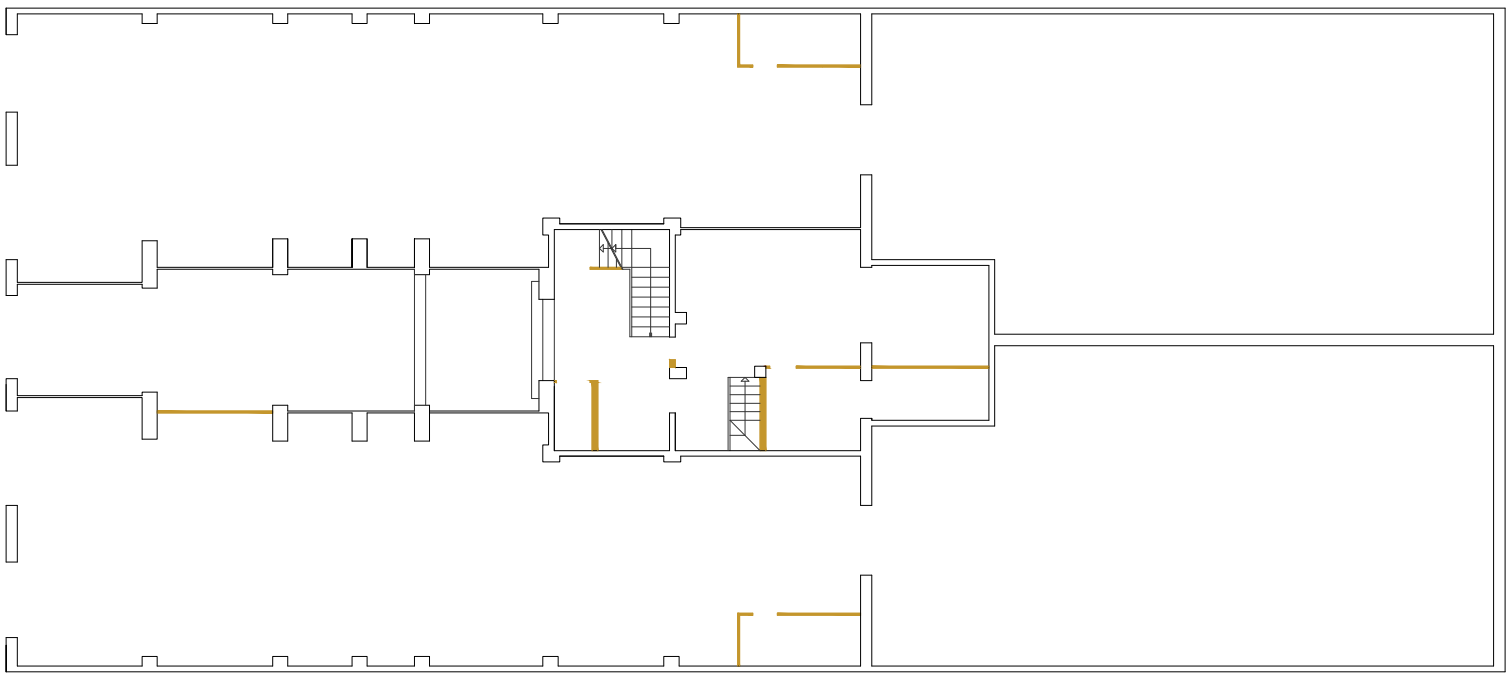
20



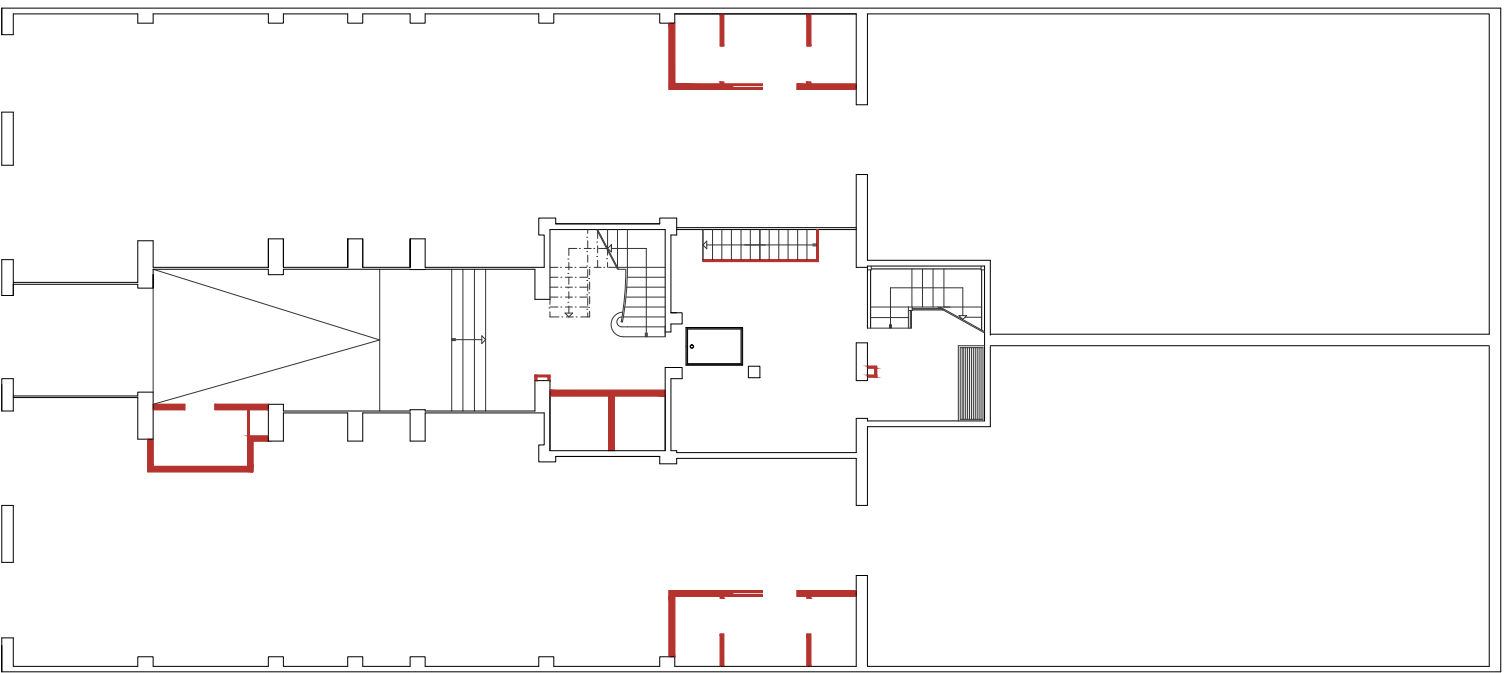
DERRIBO PAREDES.
PLANTA SOTANO E.1/200



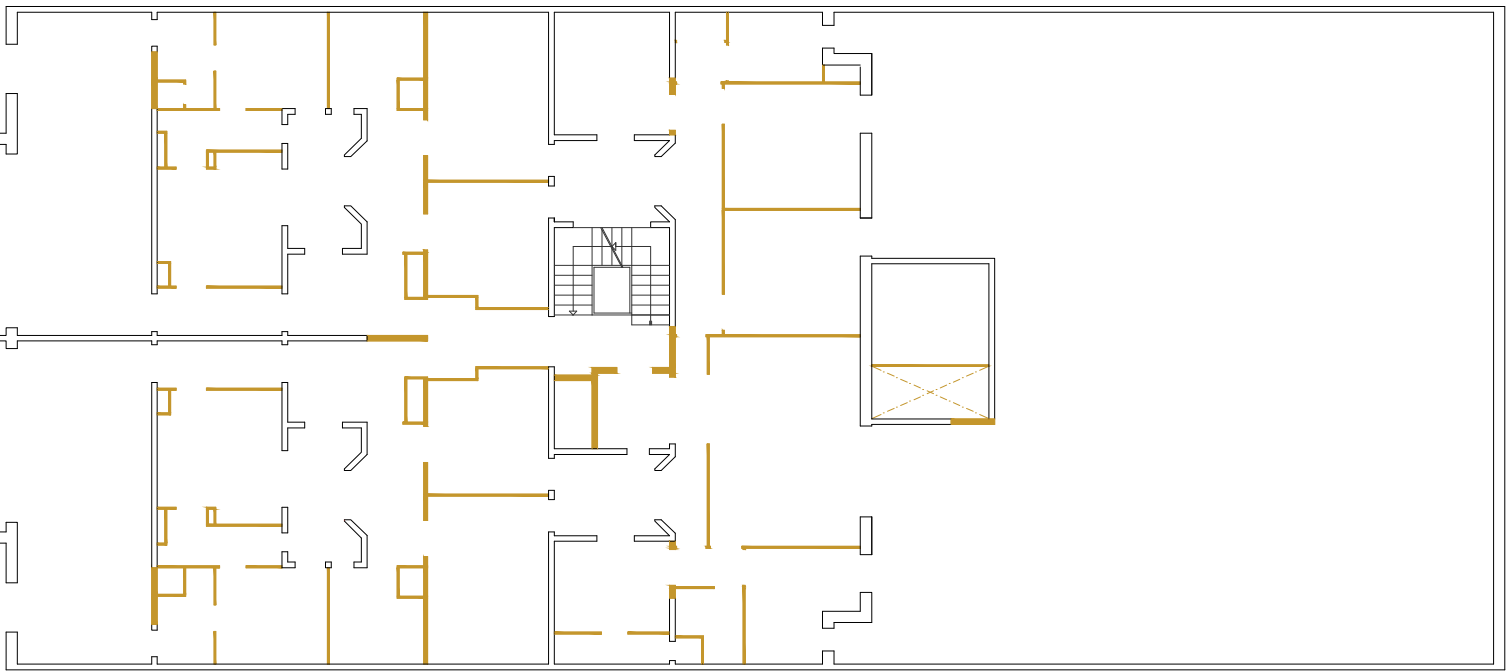
CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTA SOTANO E.1/200



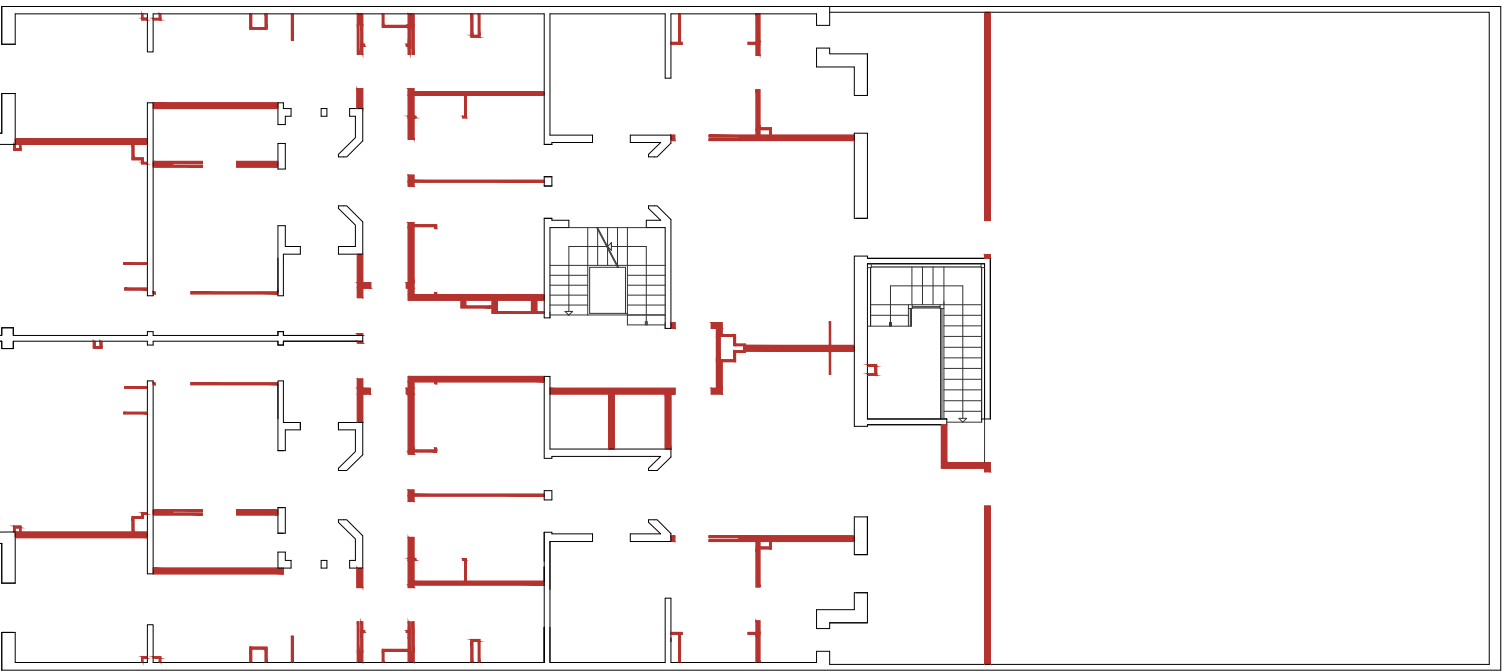
DERRIBO PAREDES.
PLANTA BAJA E.1/200



CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTA BAJA E.1/200

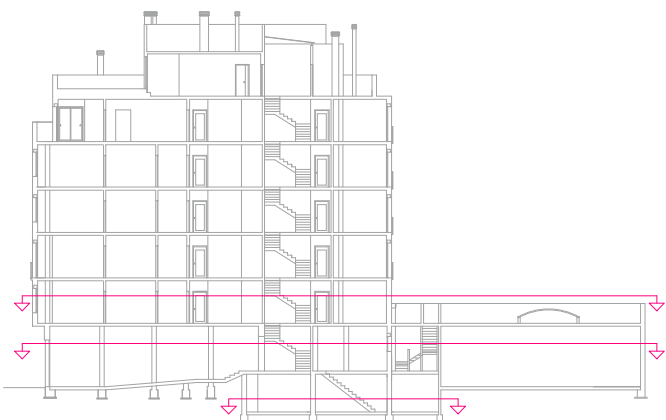


DERRIBO PAREDES.
PLANTA PRINCIPAL E.1/200



CONSTRUCCIÓN NUEVA.
PLANTA PRINCIPAL E.1/200

LEYENDA	
	Derribo
	Nueva construcción
	Existente



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano DERRIBOS Y NUEVA CONSTRUCCIÓN. PLANTA
SÓTANO, BAJA Y PRINCIPAL.

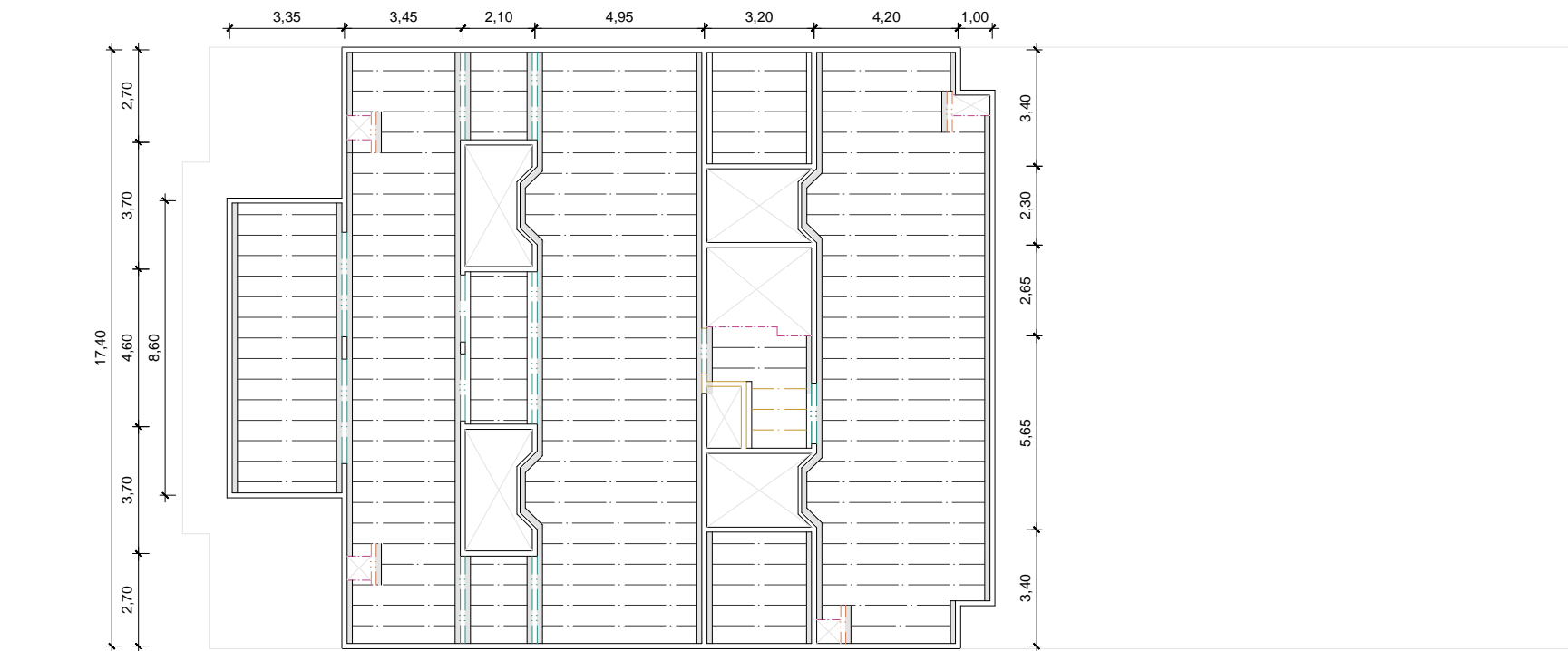
Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/200

Fecha:
Sept. 2015

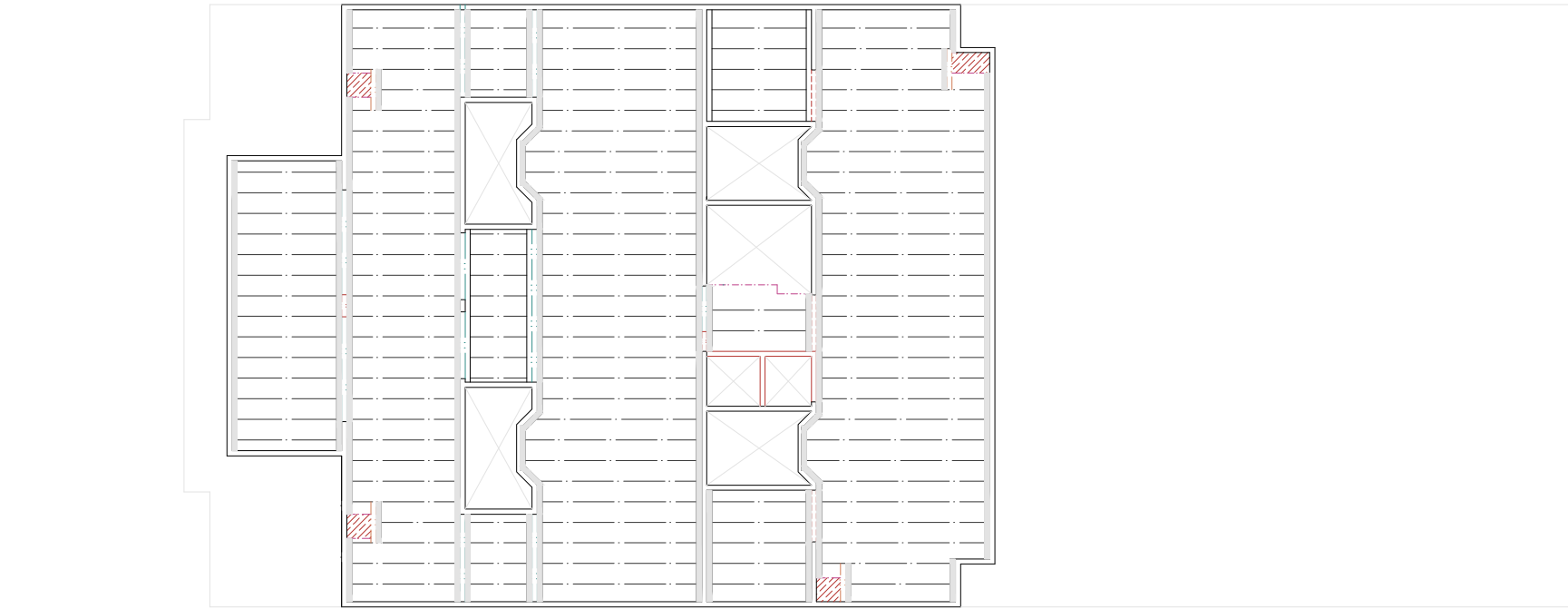
Nº:



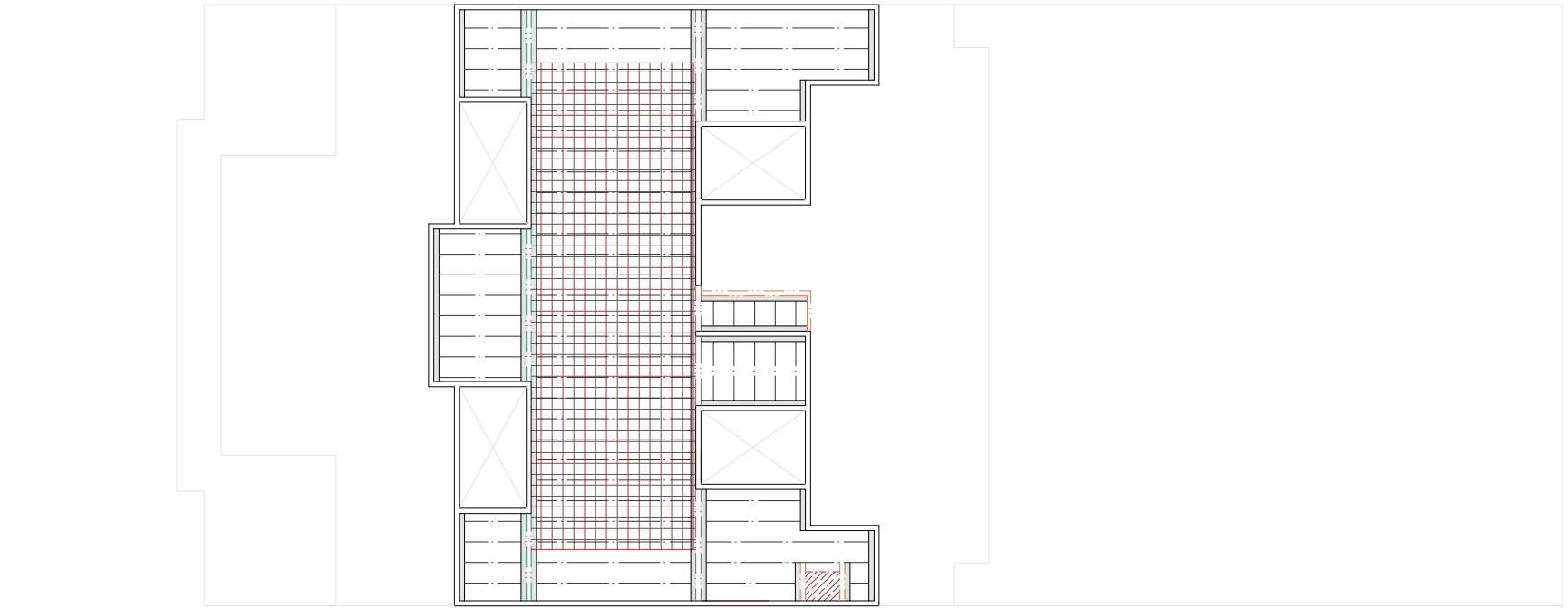
ESTADO ACTUAL.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA CUARTA. E.1/200



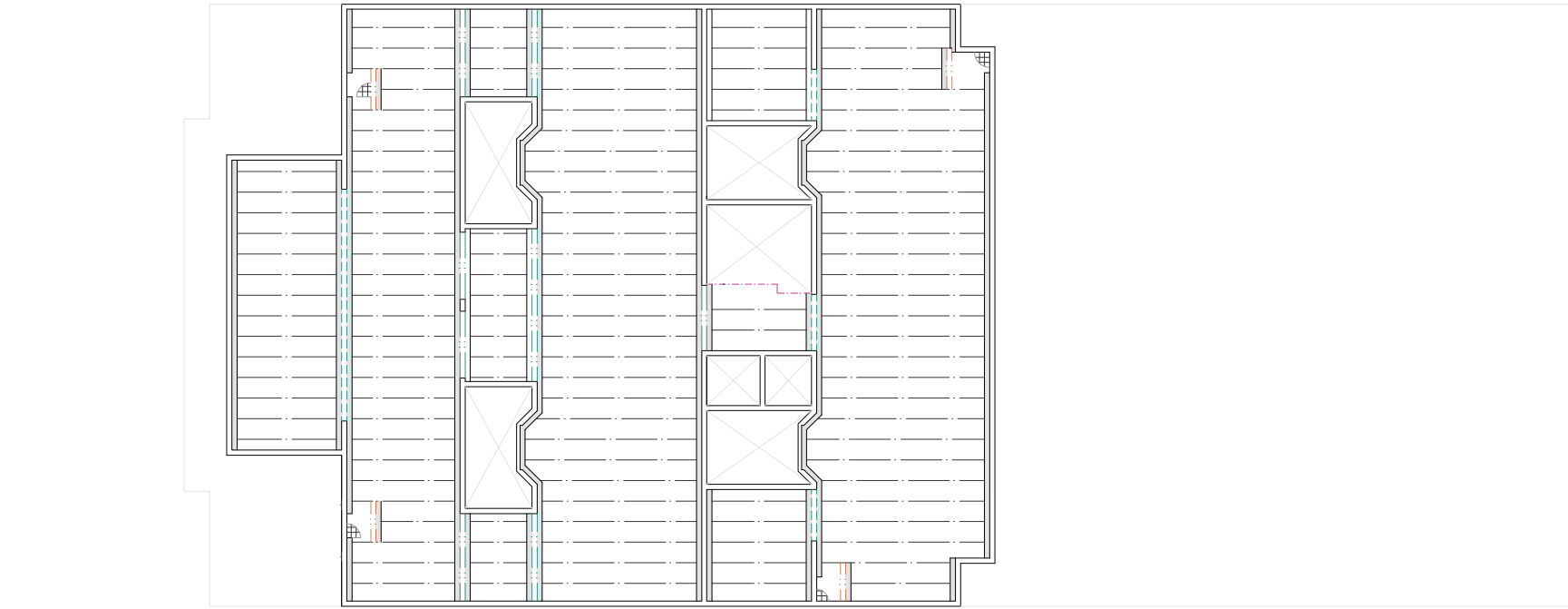
ESTADO ACTUAL.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA QUINTA E.1/200



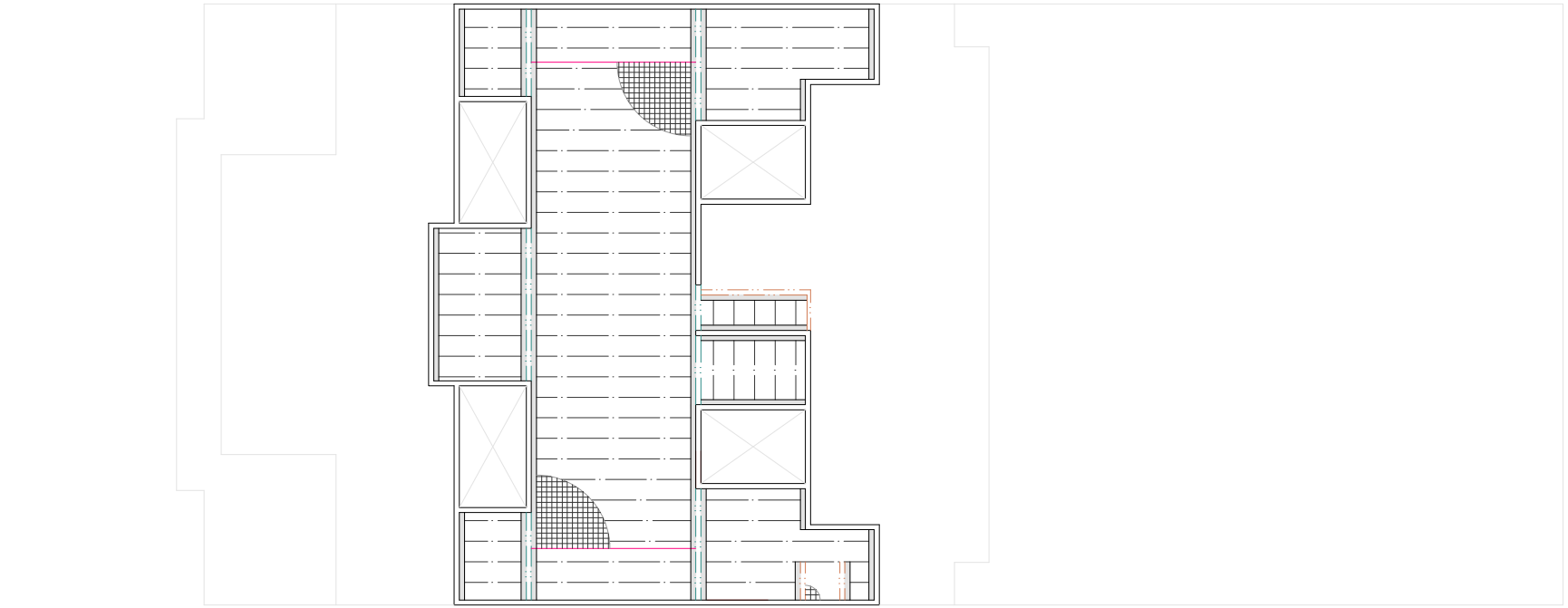
MODIFICACIÓN EN
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA CUARTA. E.1/200



MODIFICACIÓN EN
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA QUINTA E.1/200



ESTADO REFORMADO.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA CUARTA E.1/200



ESTADO REFORMADO.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA QUINTA E.1/200

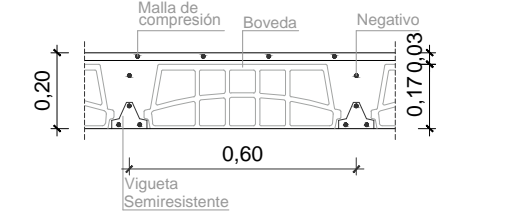
Estado actual estructura

Forjado unidireccional de vigas semirresistentes con entrevigado cerámico, sobre paredes de carga. Apparently the slabs do not show signs of any type of pathology, as could be, flechas excesivas, fisuras pronunciadas, etc.

Memoria de intervención en la estructura

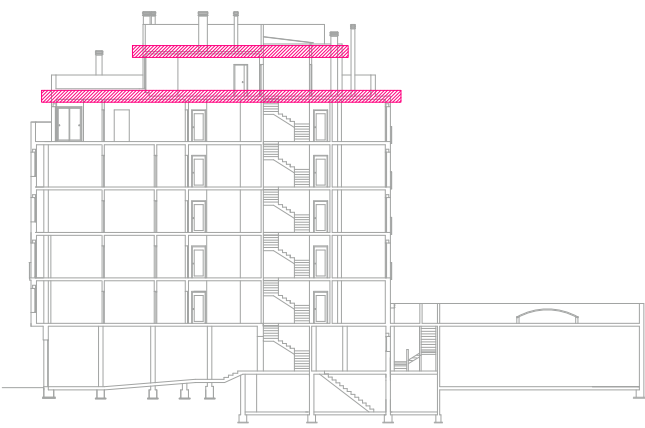
Techo planta cuarta:
Realización de apeos no superiores a 1,50m colocando una viga de perfil laminado IPE-160 apoyado en unos dados de hormigon de 0,30x0,15m sobre la propia pared de carga. Derribo del forjado para un nuevo ascensor, conectara planta sótano hasta planta quinta, uno de los ascensores se colocara utilizando parte del hueco del ascensor existente. Construcción de losa maciza con mallazo electrosoldado de 20x20cm ø6mm, ara cerrar varios huecos de paso de
Techo planta quinta:
Refuerzo en la parte central del forjado, mediante capa de compresión de 50mm de espesor medio con una malla electrosoldada de 20x20cm ø8mm, conectada a las vigas mediante un sistema de conectores tipo tira fondo de diámetro 12mm.

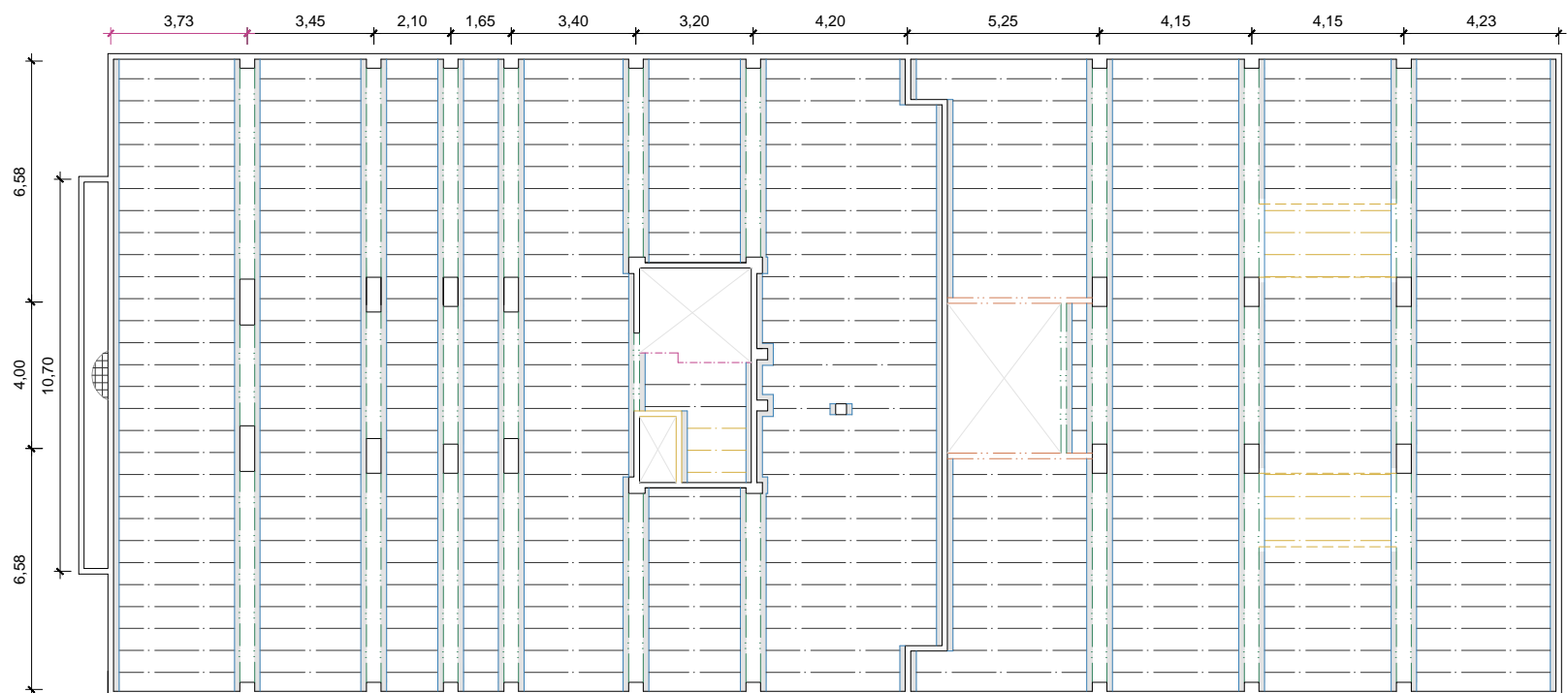
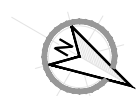
Intereje entre viguetas de 0,60m



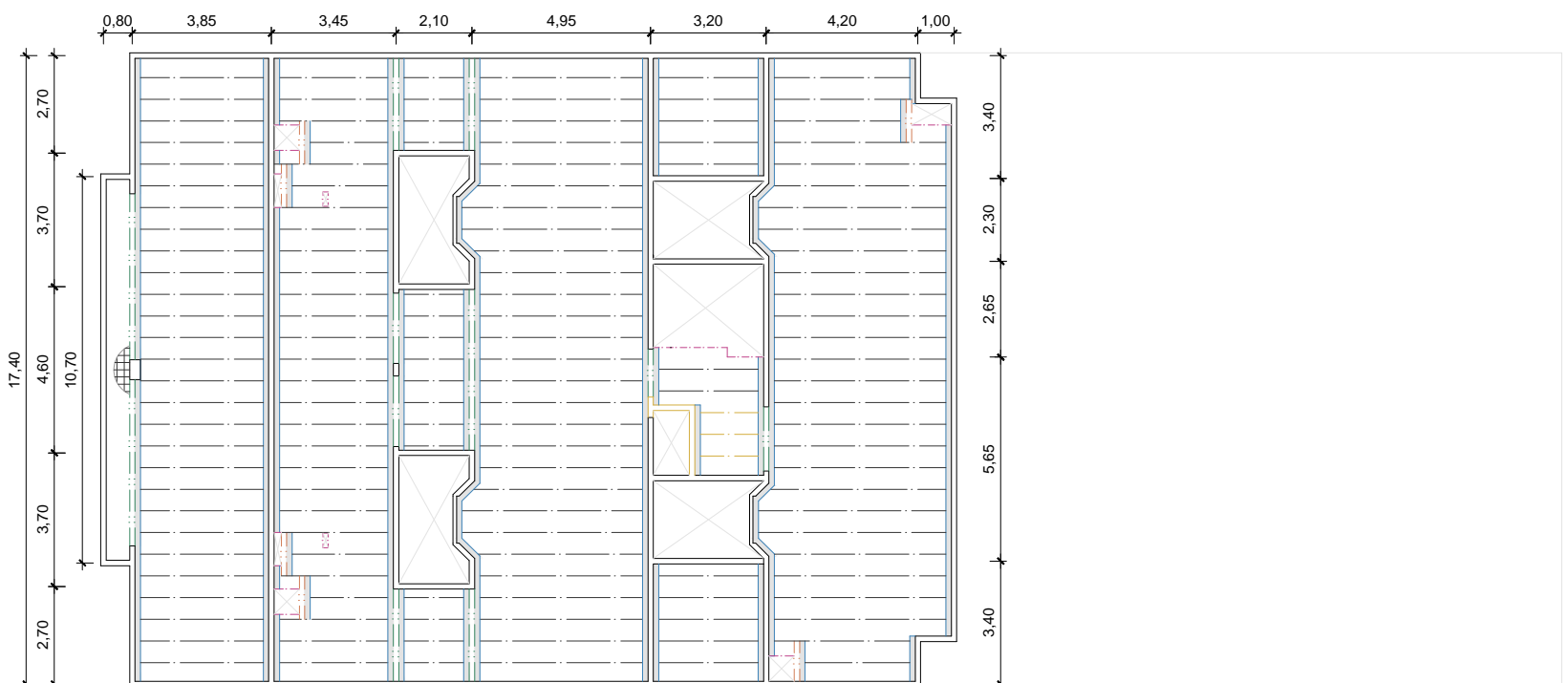
DETALLE FORJADO
E.1/20

LEYENDA	
	Derribo
	Nueva construcción
	Zuncho perimetral
	Jácena
	Jácena IPE-180
	Zuncho
	Perfil forjado
	Malla electrosoldada de 20x20cm ø6mm
	Macizado

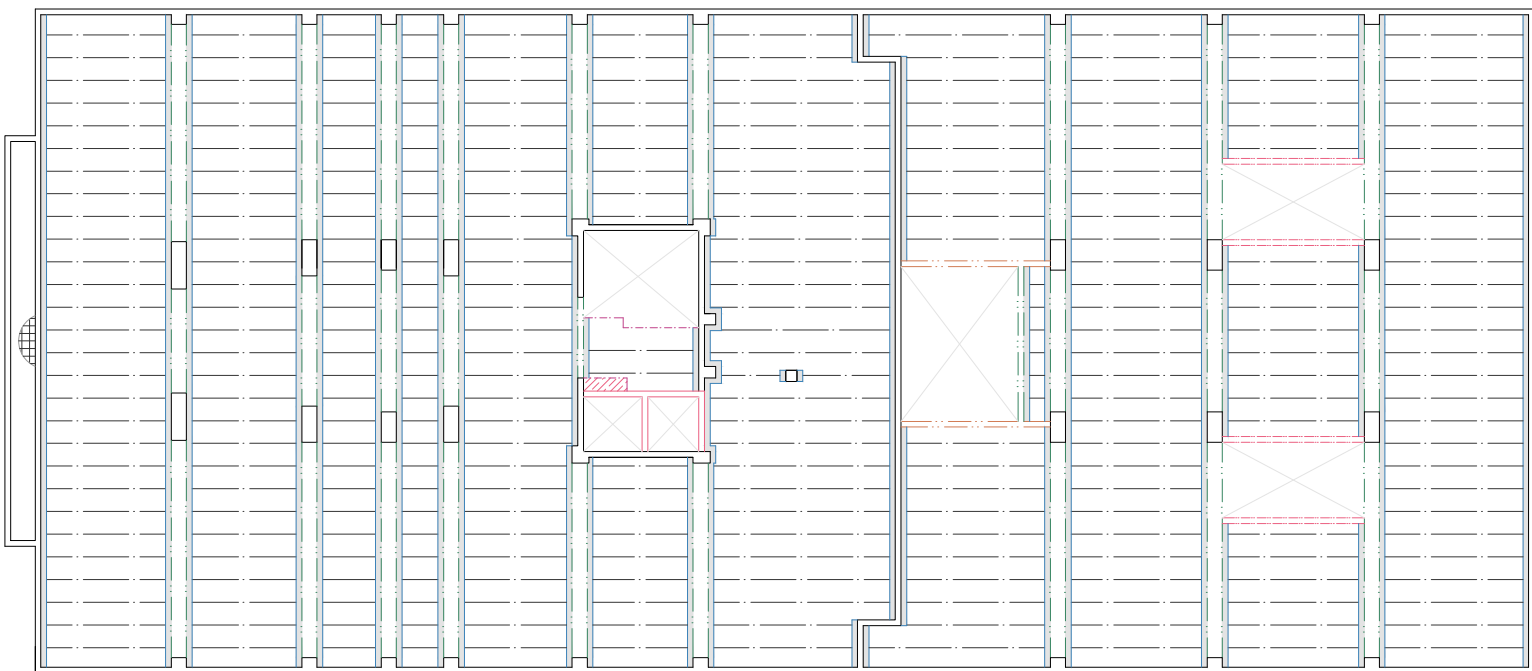




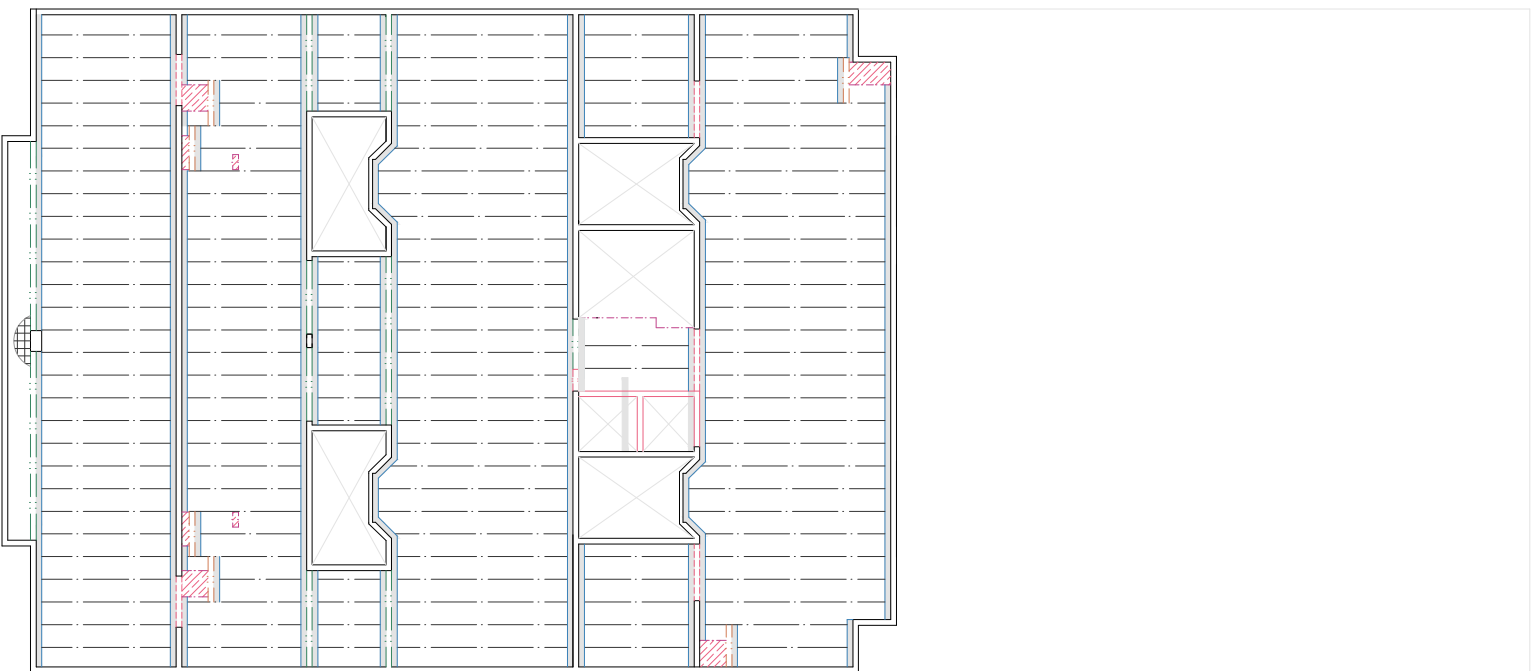
ESTADO ACTUAL.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA BAJA. E.1/200



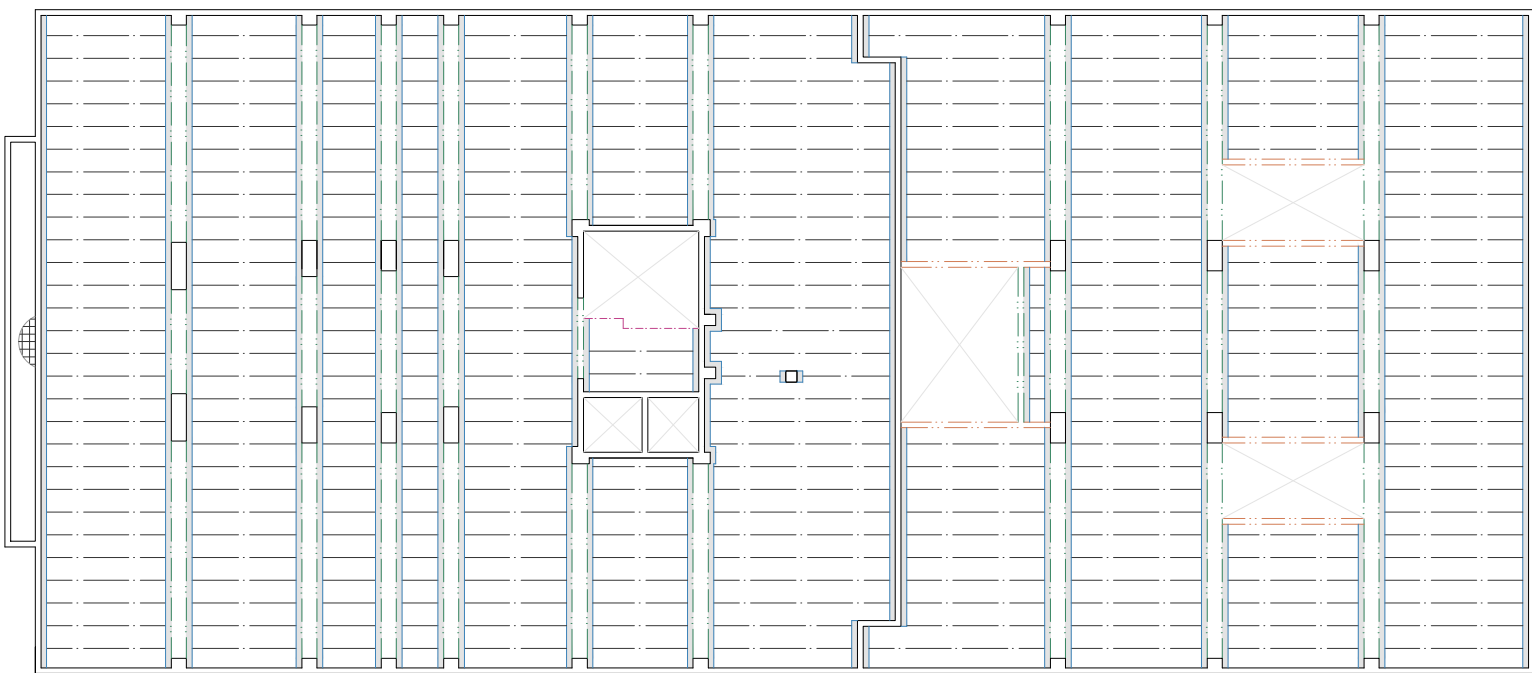
ESTADO ACTUAL.
ESTRUCTURA TECHOS
PLANTAS PRINCIPAL, 1, 2 Y 3
E.1/200



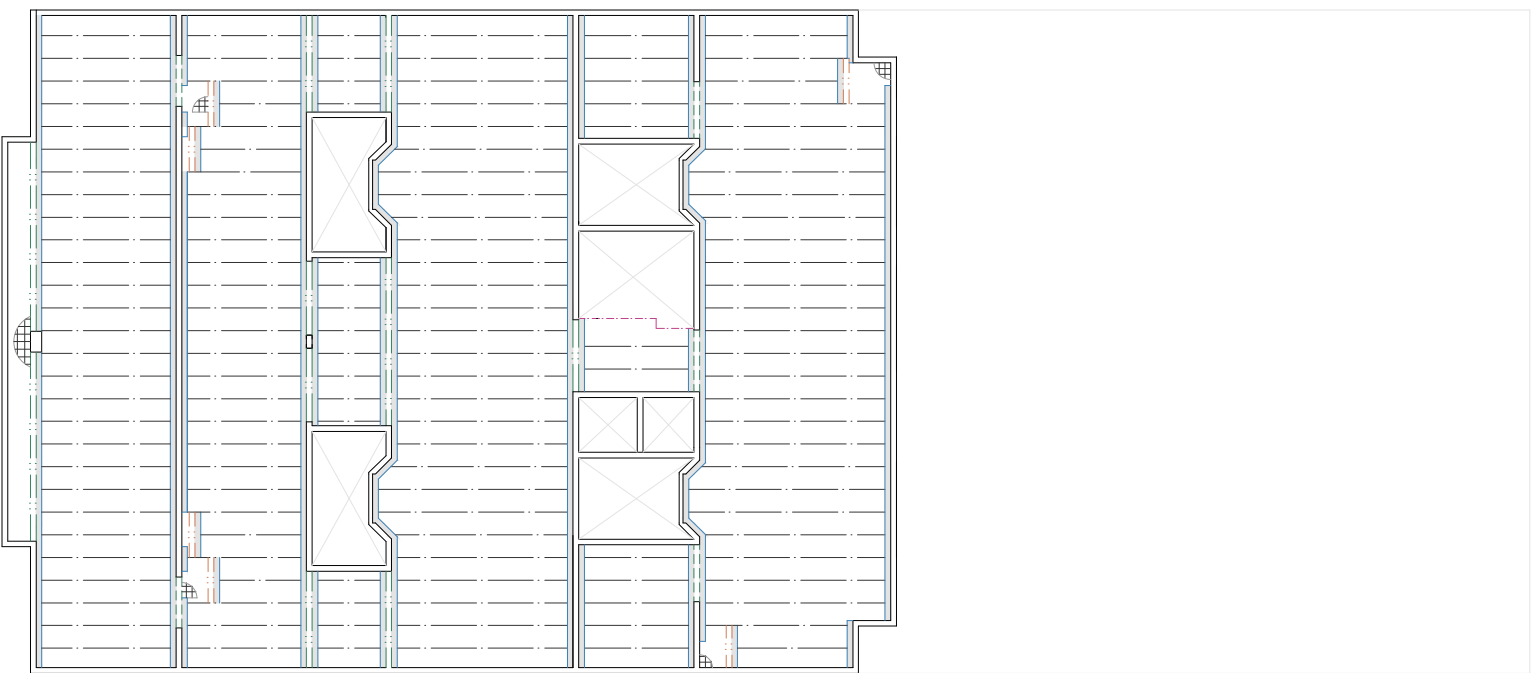
MODIFICACIÓN EN
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA BAJA. E.1/200



MODIFICACIÓN EN
ESTRUCTURA TECHOS
PLANTAS PRINCIPAL, 1, 2 Y 3
E.1/200



ESTADO REFORMADO.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA BAJA E.1/200



ESTADO REFORMADO.
ESTRUCTURA TECHOS
PLANTAS PRINCIPAL, 1, 2 Y 3
E.1/200

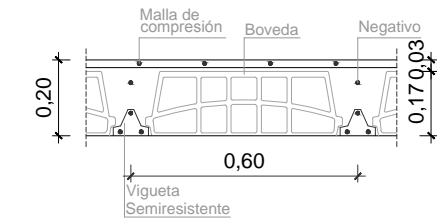
Estado actual estructura

Forjado unidireccional de vigas semirresistentes con entrevigado cerámico, paredes de carga y apeos existentes con apoyo sobre pilares en planta baja. Aparentemente los forjados no muestran señales de ningún tipo de patologías, como podría ser, flechas excesivas, fisuras pronunciadas, etc.

Memoria de intervención en las estructuras

Techos planta baja y planta principal a la tercera: Realización de apeos no superiores a 1,50m colocando una viga de perfil laminado IPE-160 apoyado en unos dados de hormigon de 0,30x0,15m sobre la propia pared de carga. Derribo del forjado para un nuevo ascensor, conectara planta sótano hasta planta quinta, uno de los ascensores se colocara utilizando parte del hueco del ascensor existente. Dichos ascensores no precisan de foso de ascensor. Construcción de losa maciza con mallazo electrosoldado de 20x20cm ø6mm, ara cerrar varios

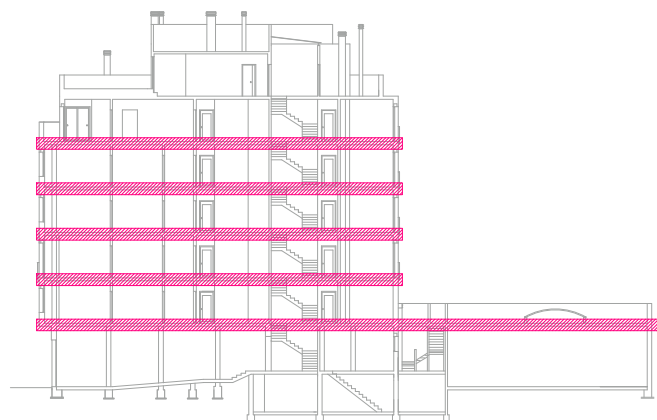
Interese entre viguetas de 0,60m



DETALLE FORJADO
E.1/20

LEYENDA

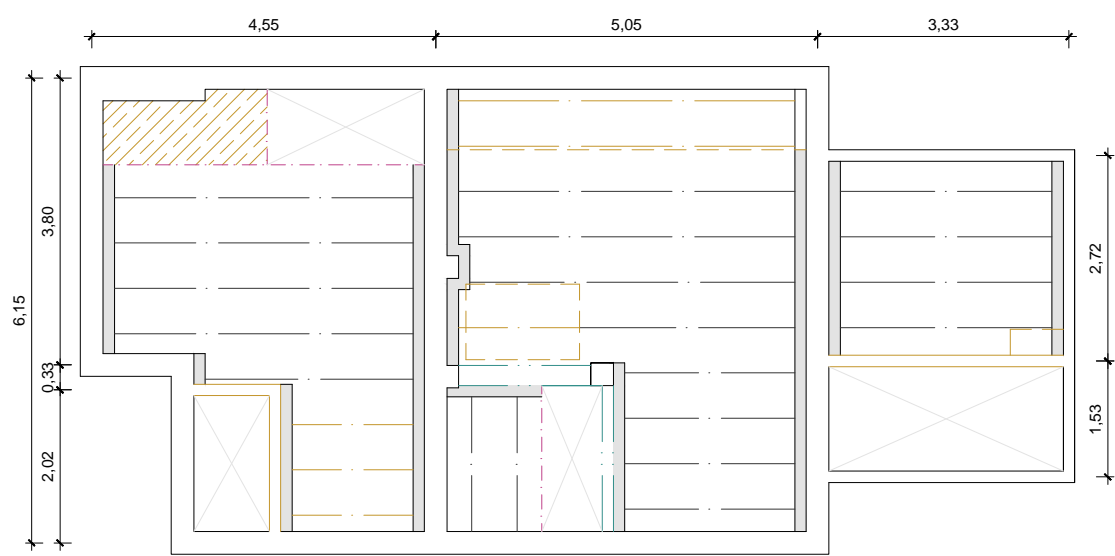
	Derribo
	Nueva construcción
	Zuncho perimetral
	Jácena
	Jácena IPE-180
	Zuncho
	Perfil forjado
	Malla electrosoldada de 20x20cm ø6mm
	Macizado



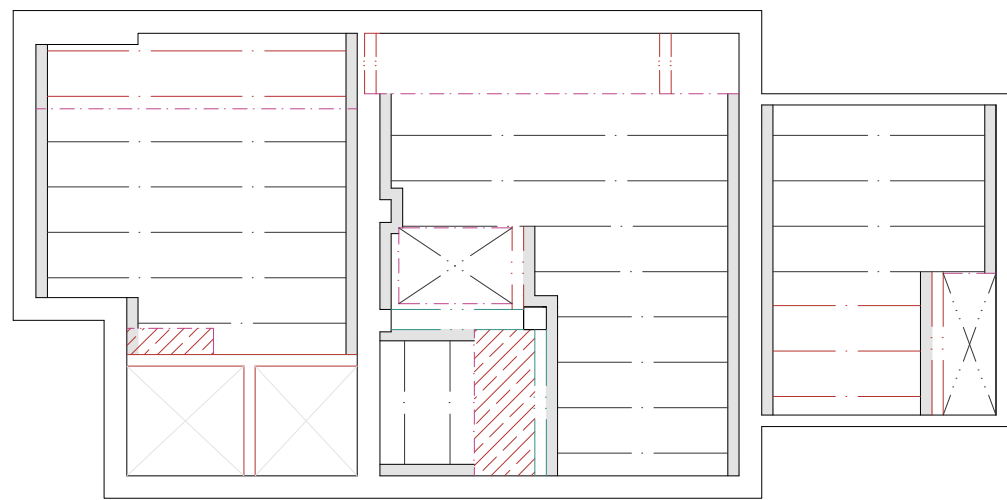
Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
MODIFICACIÓN EN ESTRUCTURA. TECHO PLANTAS
BAJA, PRINCIPAL, PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA.

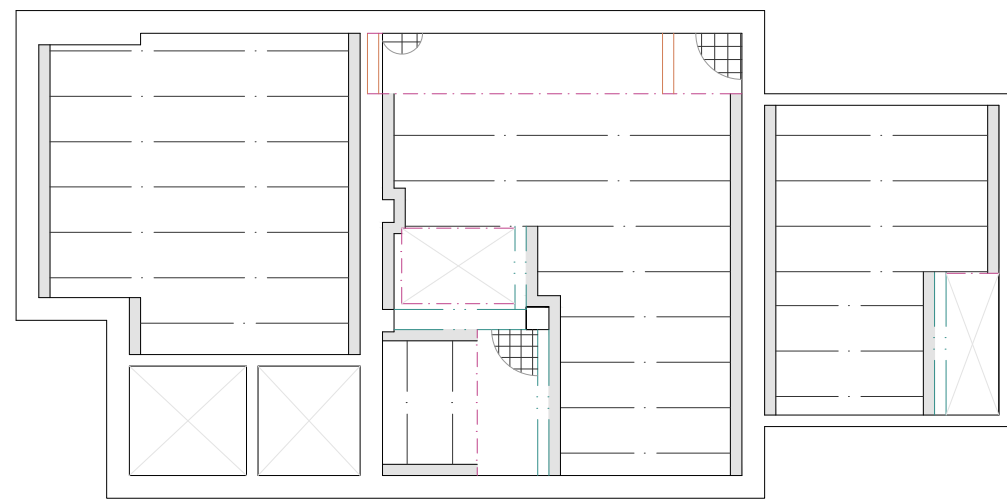
Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona
Escala: 1/200
Fecha: Sept. 2015
Nº: 17



ESTADO ACTUAL.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA SÓTANO. E.1/100



MODIFICACIÓN EN
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA SÓTANO E.1/100



ESTADO REFORMADO.
ESTRUCTURA TECHO
PLANTA SÓTANO. E.1/200

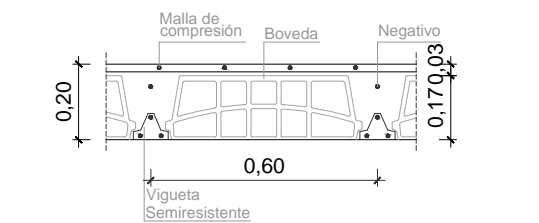
Estado actual estructura

Forjado unidireccional de vigas semirresistentes con entrevigado cerámico, sobre muros de contención. Apparently the slabs do not show signs of any type of pathologies, as it could be, cracks, excessive deflections, etc.

Memoria de intervención en la estructura

Techo planta sótano:
Derribo de forjado para la construcción de una nueva escalera de unión, planta sótano con planta baja, el nuevo forjado de entrega de escalera, será la propia losa de la escalera apoyada en el muro existe de hormigón armado. Derribo de forjado para aberturas de huecos, realizando zunchos de 15cm donde sea necesario. Construcción de forjado unidireccional de viguetas semirresistentes con entrevigado cerámico y de losa maciza con mallazo electrosoldado de 15x15cm ø6mm, para cerrar huecos de escaleras existentes.

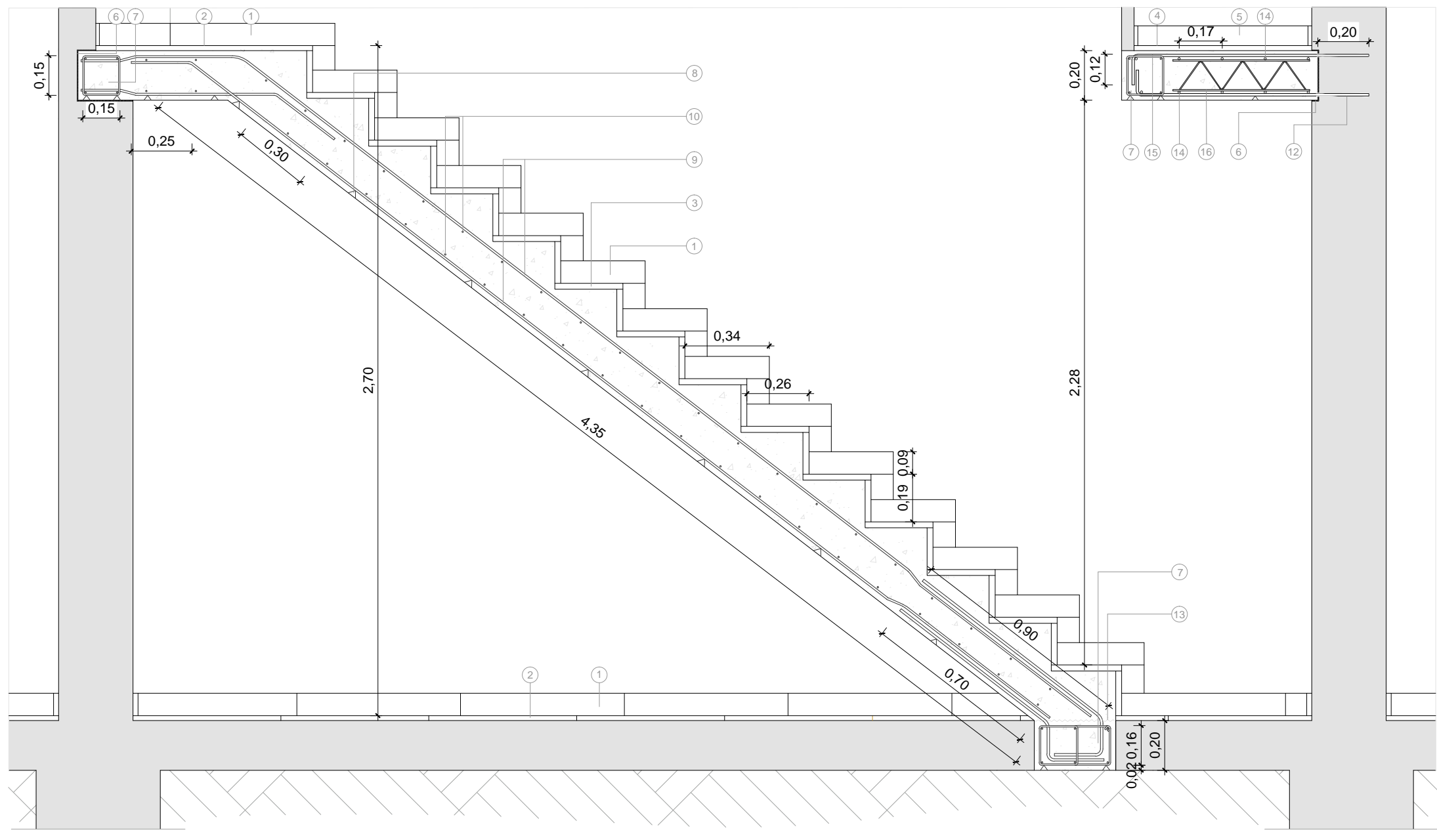
Intereje entre viguetas de 0,60m



DETALLE FORJADO
E.1/20

LEYENDA

	Derribo
	Nueva construcción
	Zuncho perimetral
	Jácena
	Jácena IPE-160
	Zuncho
	Perfil forjado
	Malla electrosoldada de 20x20cm ø6mm
	Macizado

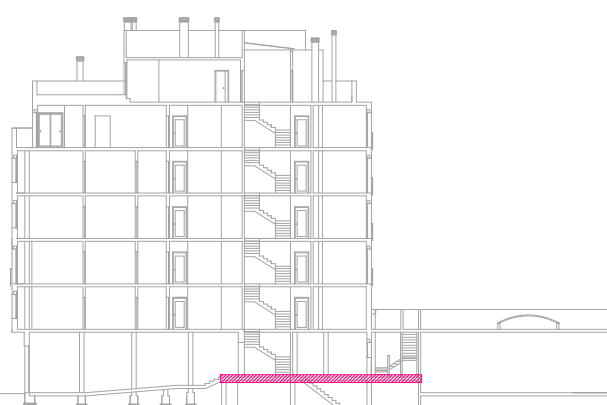
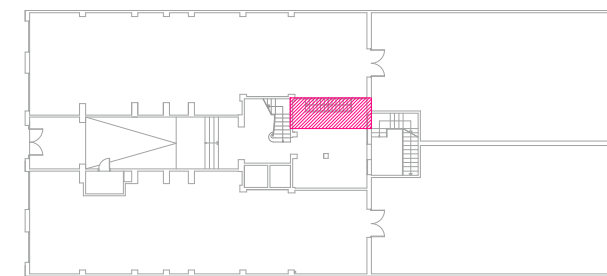


ESTADO REFORMADO.
DETALLE CONSTRUCTIVO
ESCALERA. E.1/20

LEYENDA

- Rodapié de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, serie Rocher color Ivory, 9x66x2cm.
- Pavimento de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, serie Rocher color Ivory, 44x66x2cm.
- Pavimento escalones de piedra cerámica de la casa comercial STON-KER, serie Rocher color Ivory, 31,6x66x2cm.
- Pavimento laminado hidrófugo modelo Premium Roble Brown 131x18,9x1,2cm de Leroy Merlin.
- Rodapié laminado hidrófugo con acabado en madera de Roble Brown de 8x240x1,5cm.
- Junta elástica de espesor 0,3cm.
- Zuncho, armadura longitudinal de acero corrugado B500S ø8mm y estrivos de ø6mm cada 25cm.
- Calzos altura de 2cm.
- Armadura longitudinal inferior y superior de losa de escalera, barra corrugada B500S ø8mm cada 15cm.
- Armadura transversal inferior y superior de losa de escalera, barra corrugada B500S ø6mm cada 20cm.
- Anclaje con barras de acero corrugado B500S ø10mm.
- Mortero con resina epoxi.
- Junta rugosa.
- Armadura transversal inferior y superior de losa, barra corrugada B500S ø10mm cada 15cm.
- Armadura longitudinal inferior y superior de losa, barra corrugada B500S ø8mm cada 20cm.
- Celosía de barras corrugadas B400S de ø6mm y ø4mm.

HA-25/P/20-IIb



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano MODIFICACIÓN EN ESTRUCTURA. TECHO PLANTA
SÓTANO Y DETALLE CONSTRUCTIVO ESCALERA.

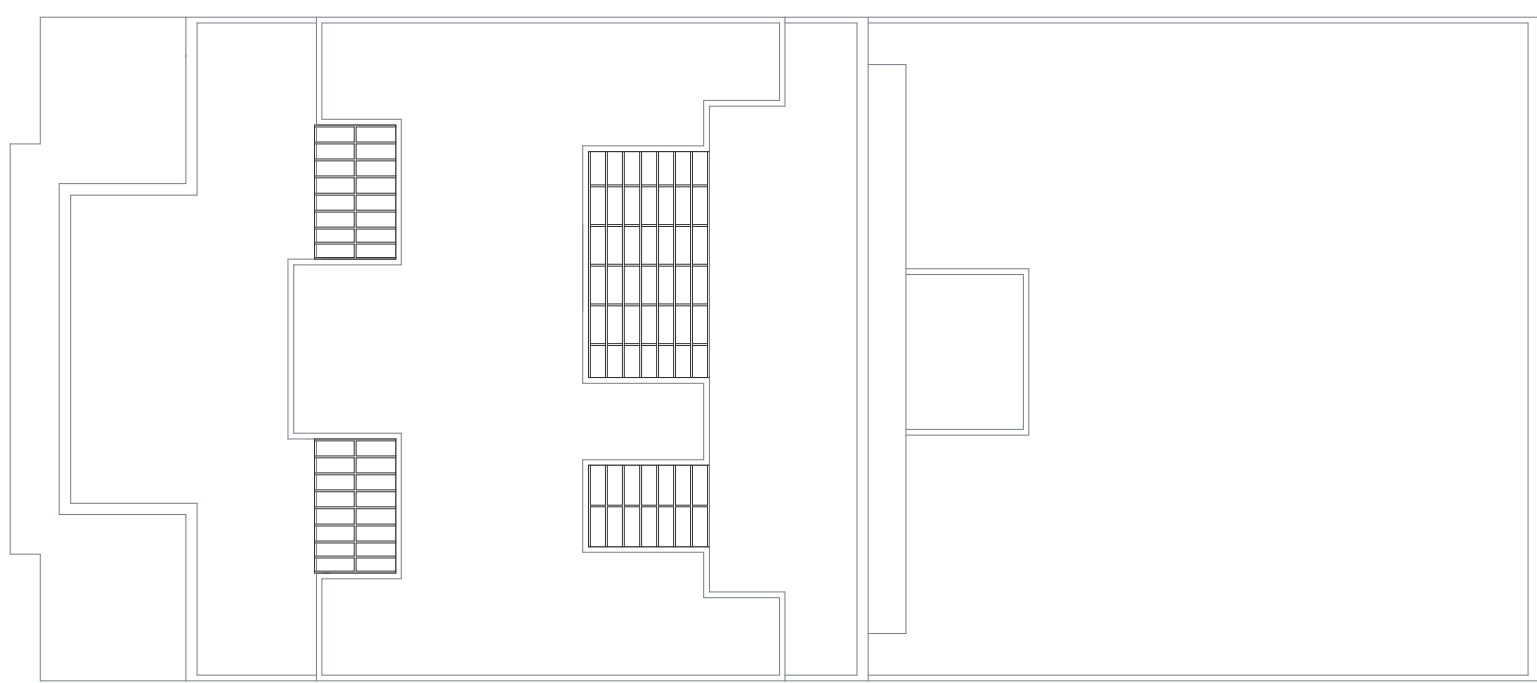
Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés Escala: 1/200

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Fecha: Sept. 2015

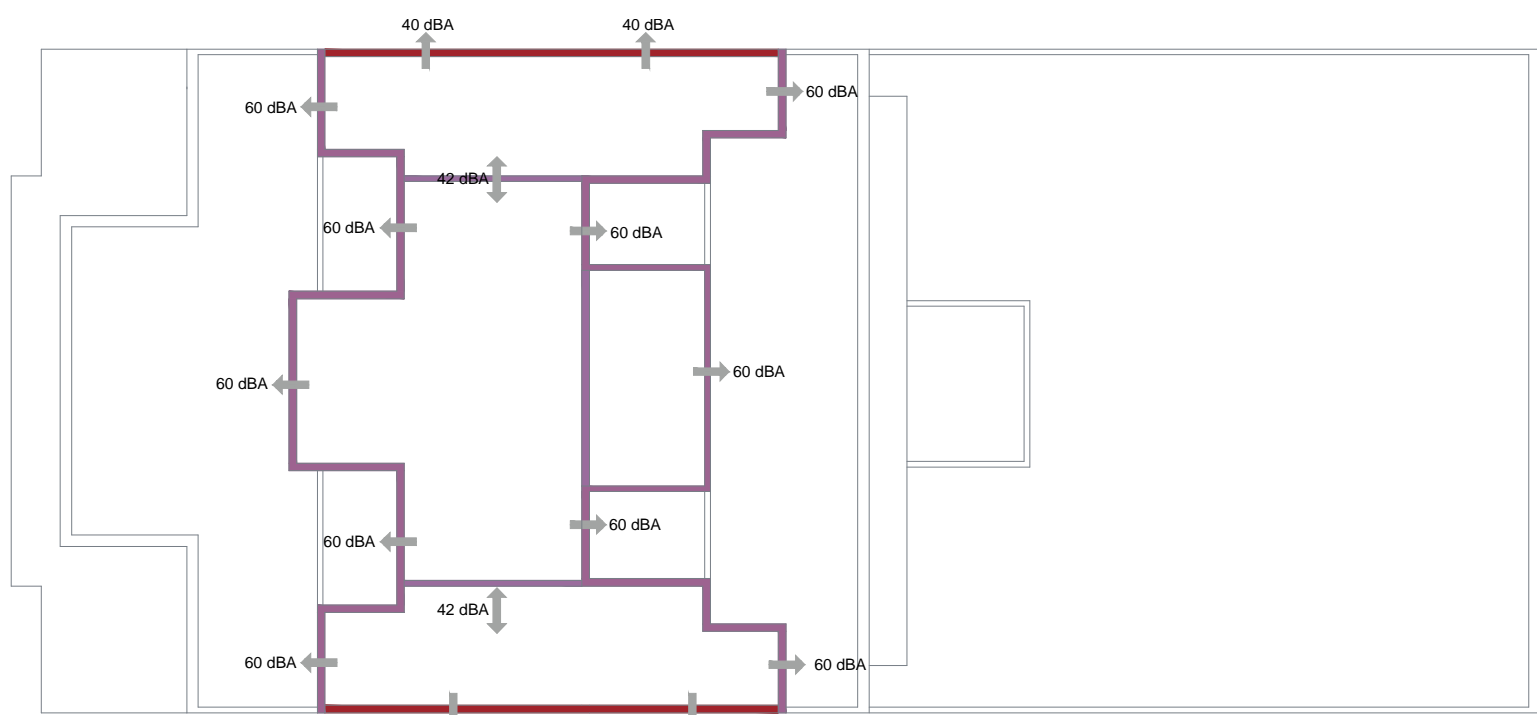
Mireia Bosch Prat

Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

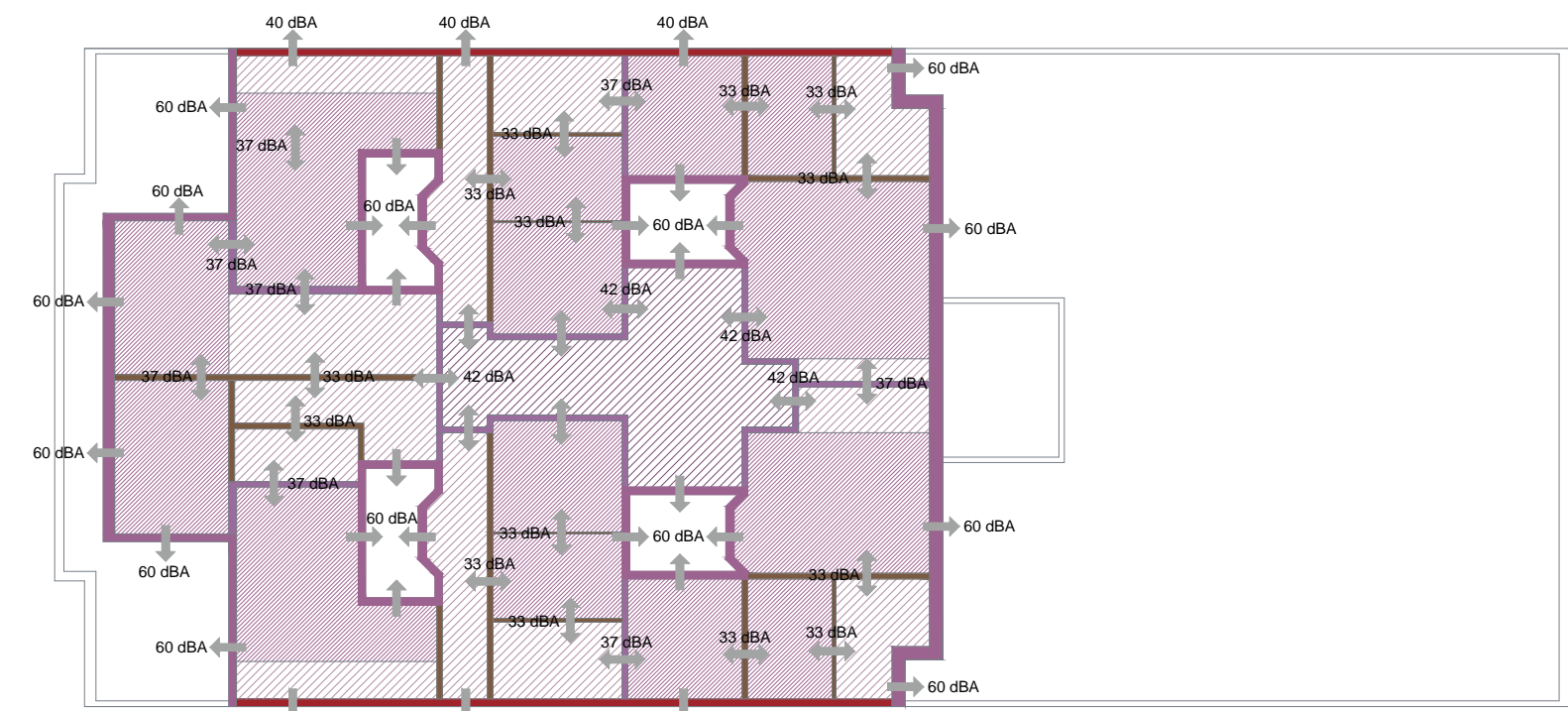
Nº: 16



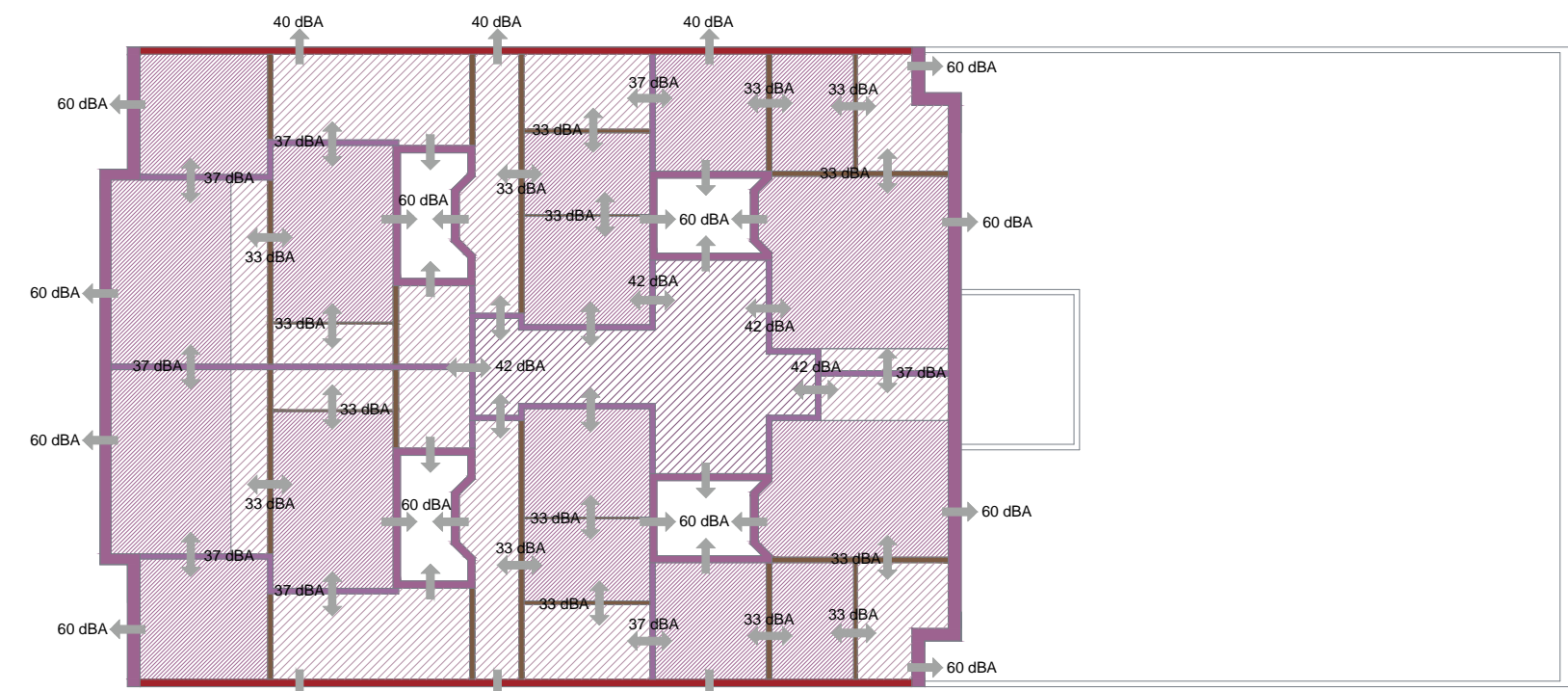
DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA CUBIERTA



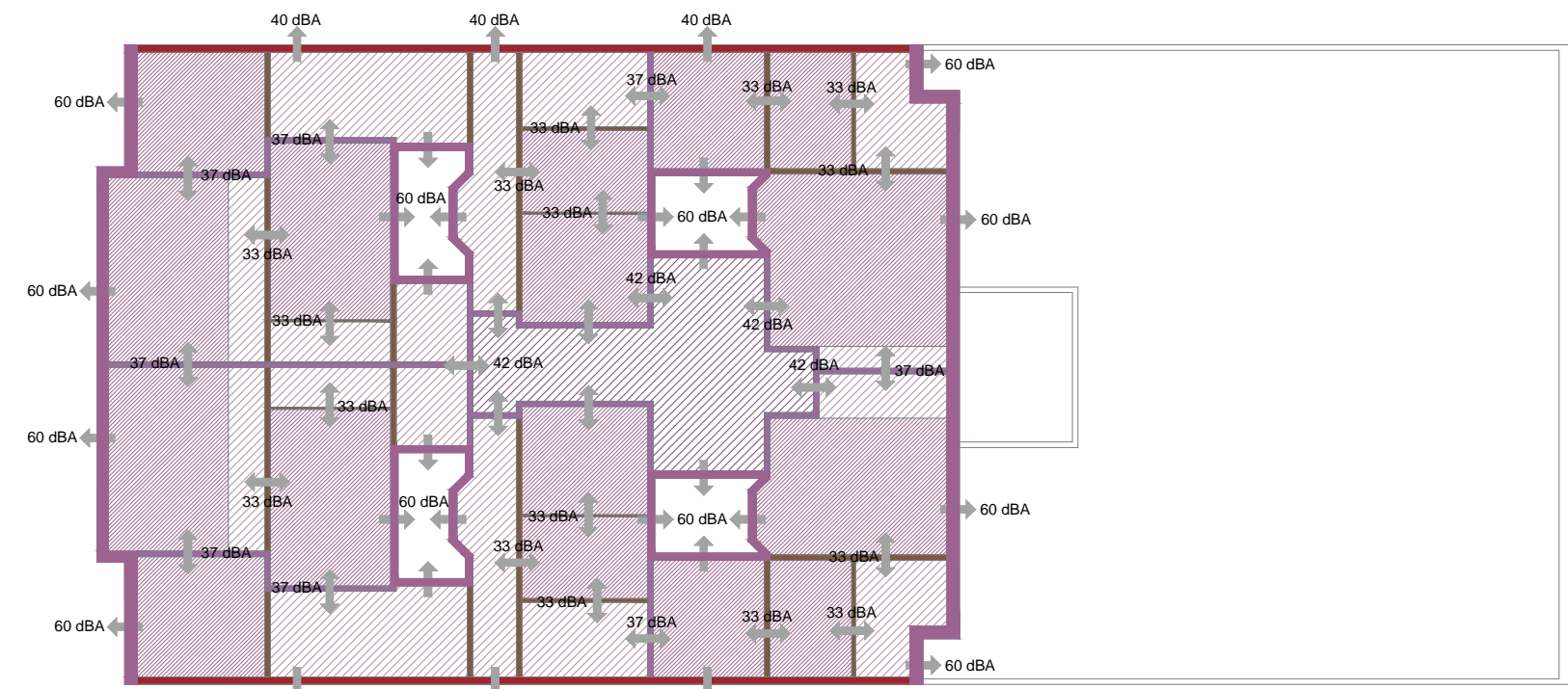
DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA QUINTA



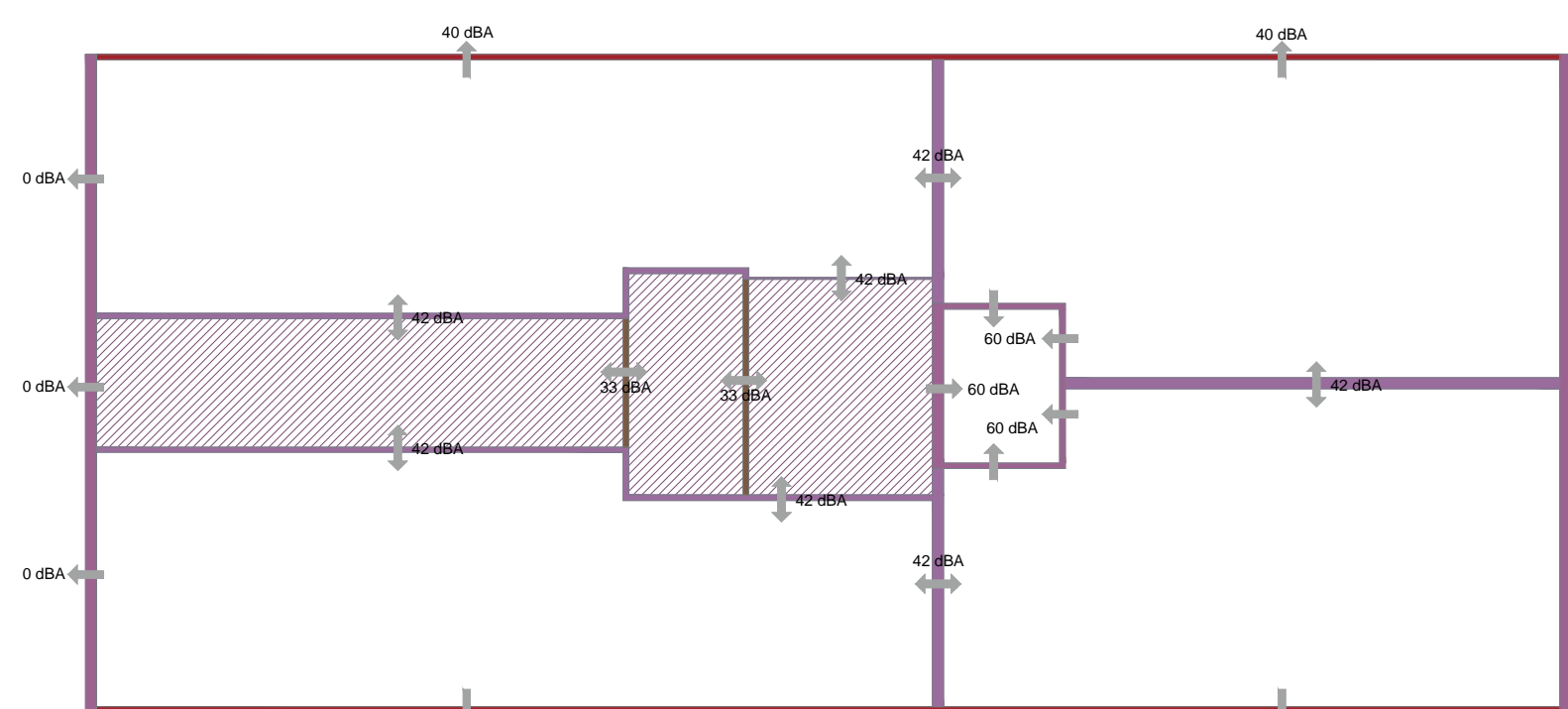
DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA CUARTA



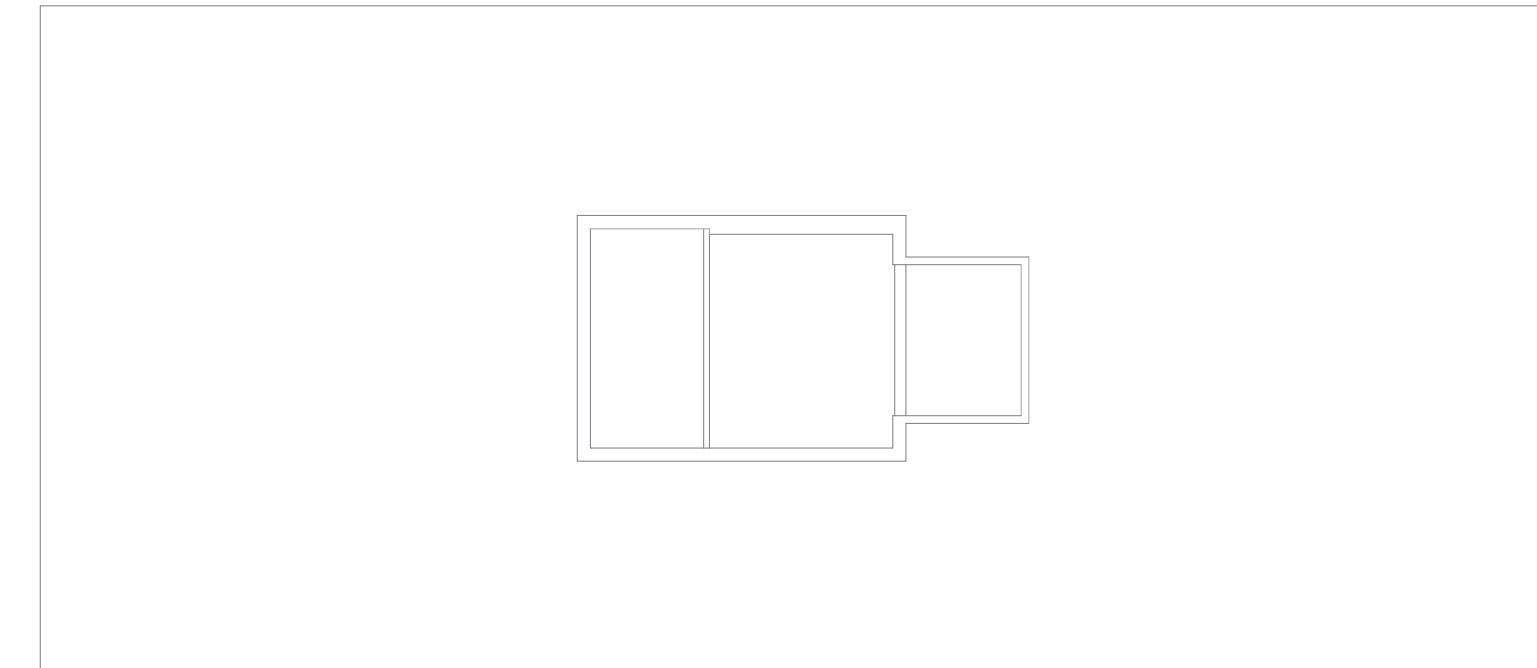
DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA 1ª, 2ª, 3ª



DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA PRINCIPAL



DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA BAJA



DETALLE DE NORMATIVA ACÚSTICA EN PLANTA SÓTANO

MAPA DEL RUIDO. C/Laforja 82-84	
Día	65-70 dBA
Tarde	60-65 dBA
Noche	55-60 dBA

NORMATIVA	Recinto Protegido	Recinto Habitable
Ruido exterior	60 dBA	60 dBA
Ruido entre medianeras	40 dBA	40 dBA
Ruido entre mismo uso	33 dBA	33 dBA
Ruido entre diferente uso	37 dBA	42 dBA

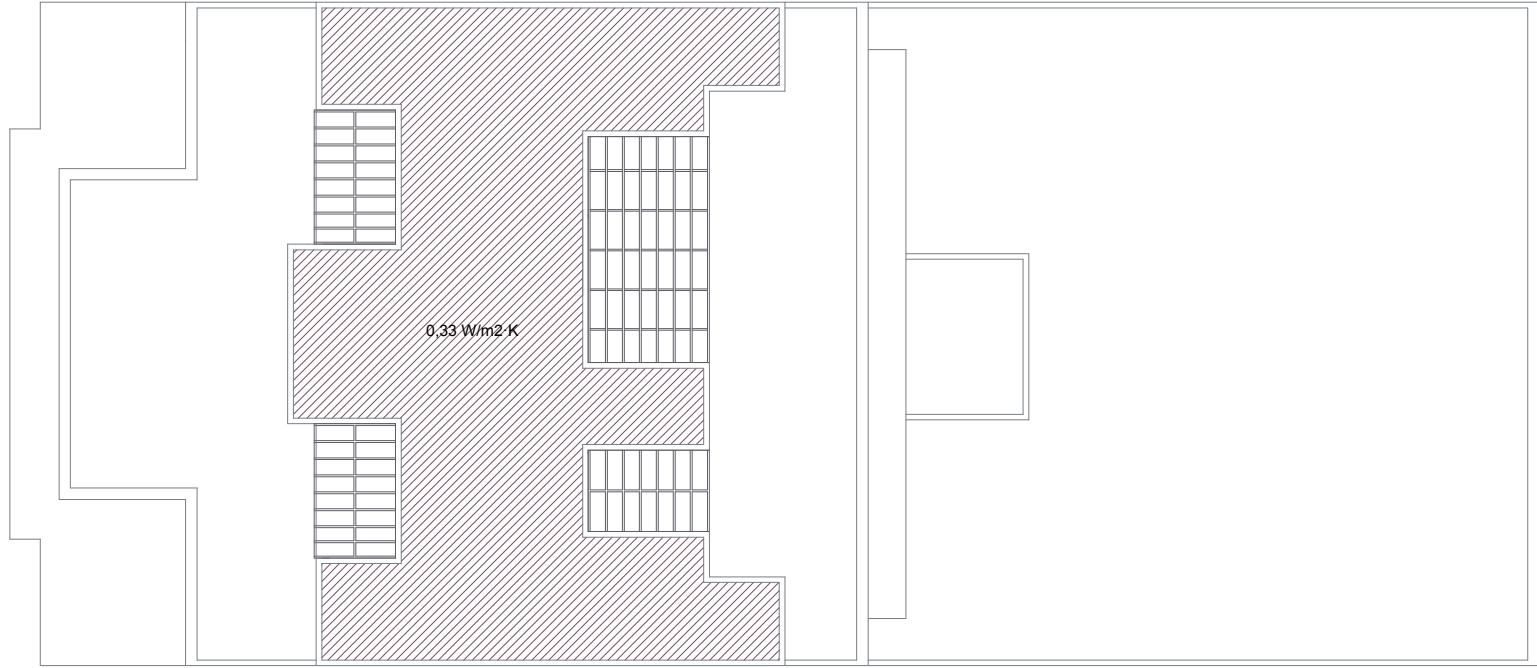
LEYENDA	
	Cerramiento en contacto con el exterior
	Cerramiento en contacto con el exterior
	Cerramiento entre mismo uso
	Cerramiento entre diferentes uso
	Recinto protegido. Dormitorios y estancias
	Recinto habitable. Zonas húmedas y pasos
	Recinto no habitable. Zonas comunes y cuartos de instalaciones

MATERIAL

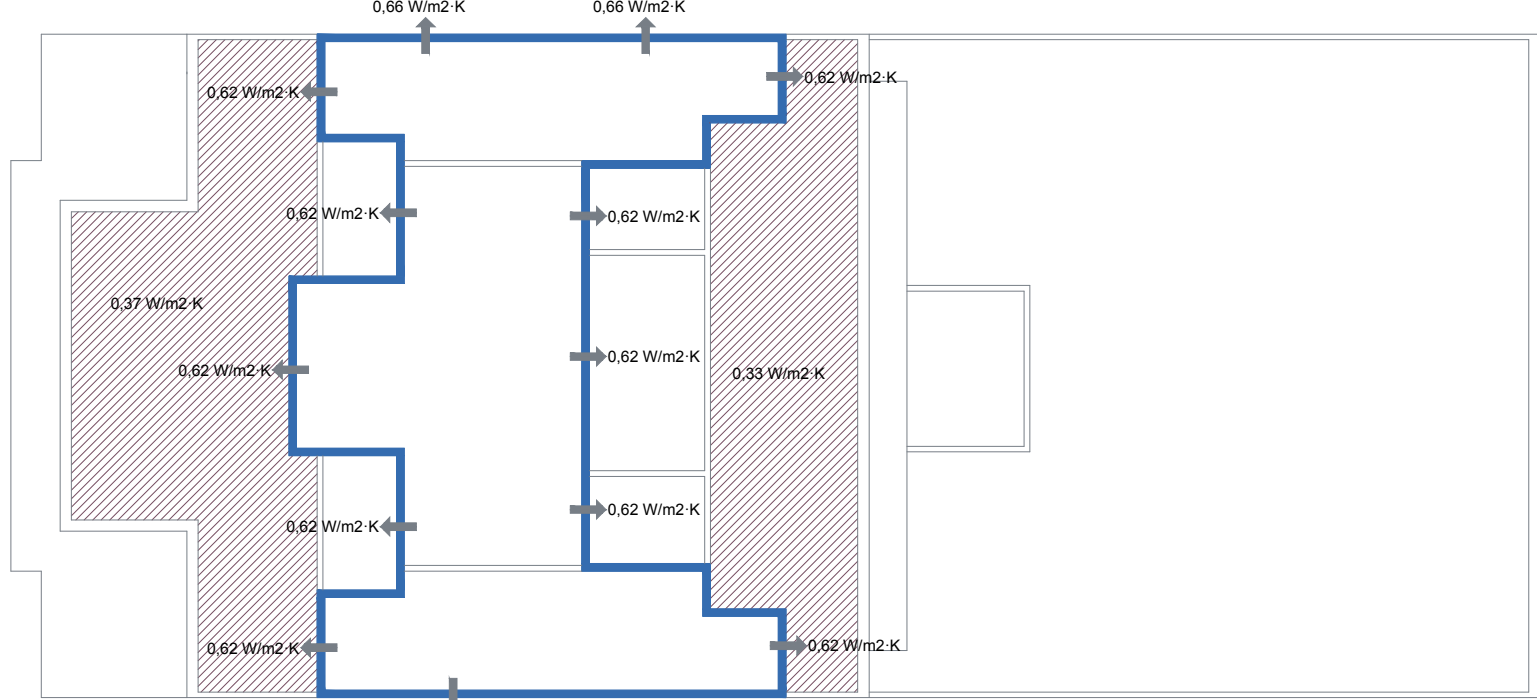
La elección del aislante ha sido determinada por las propiedades facilitadas por los fabricantes. Se ha tomado la decisión de colocar el mismo aislante en todos los cerramientos para optimizar gastos. El aislante térmico y acústico de Corcho Natural, de la empresa Aglocork térmico, es un material de origen vegetal y tiene una buena conductividad térmica.



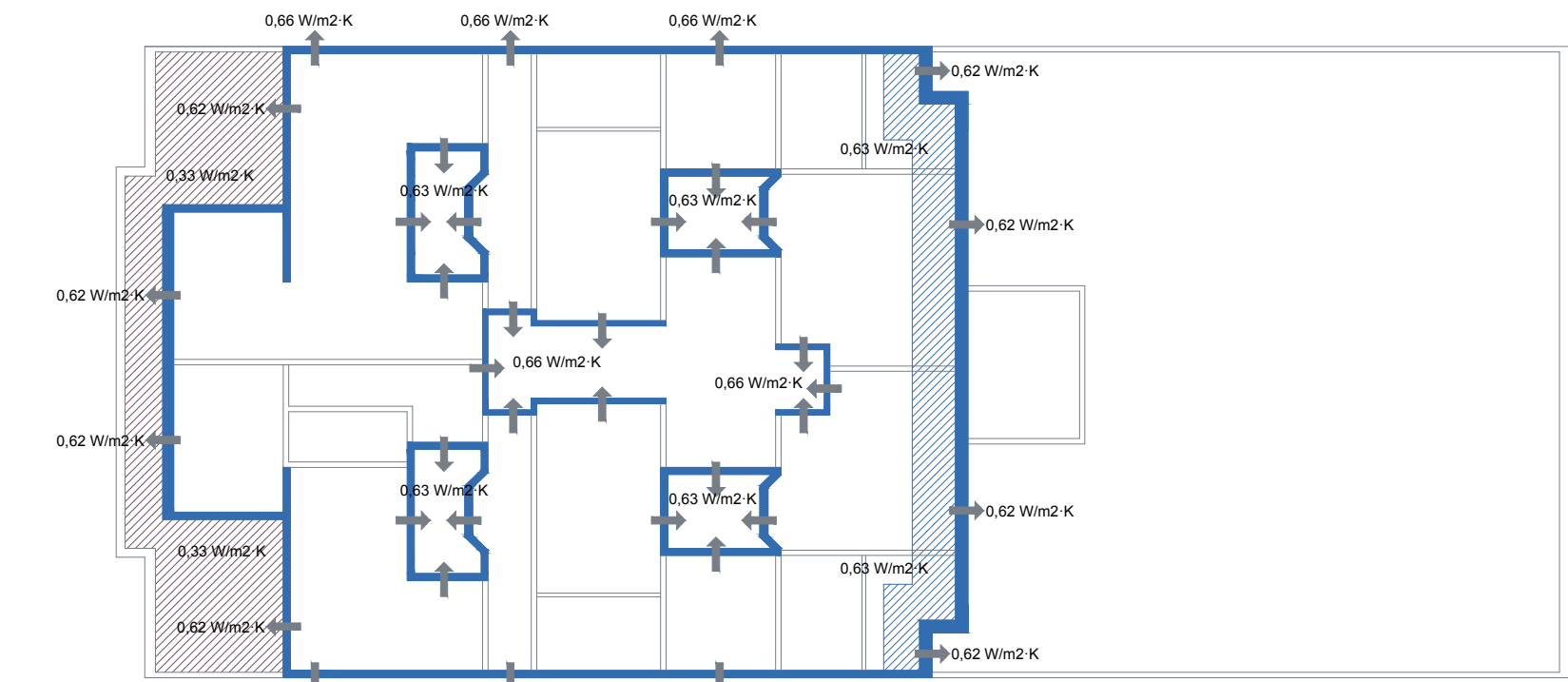
	Proyecto: Rehabilitación energética y reforma interior de un edificio de viviendas a apartamentos en el Barrio de Sant Gervasi	Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès Jessica Guimerà Rodríguez	Escala: 1/200
	Plano ESTUDIO PROPUESTAS. NORMATIVA ACÚSTICA	Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada Mireia Bosch Prat	Fecha: Sept.2015
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona		Nº: 15	



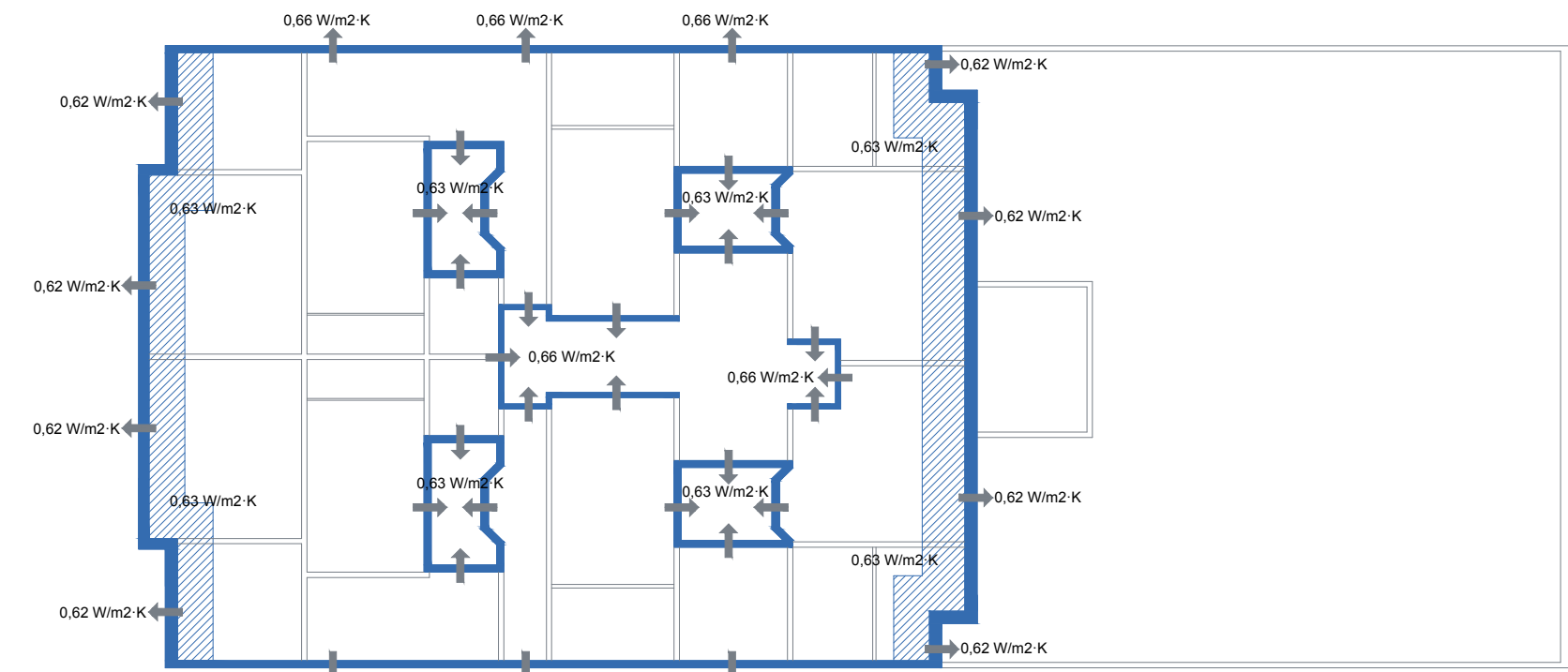
DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA CUBIERTA



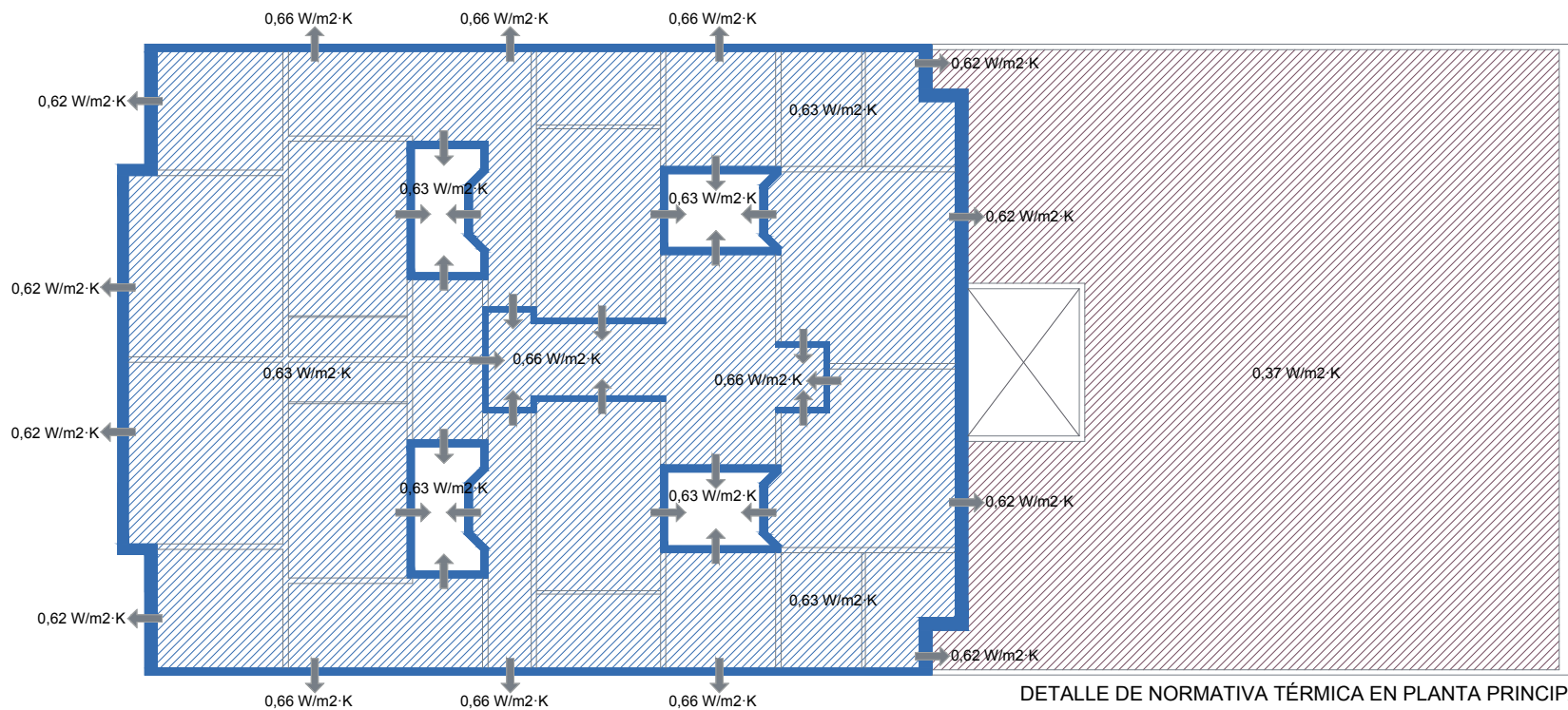
DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA QUINTA



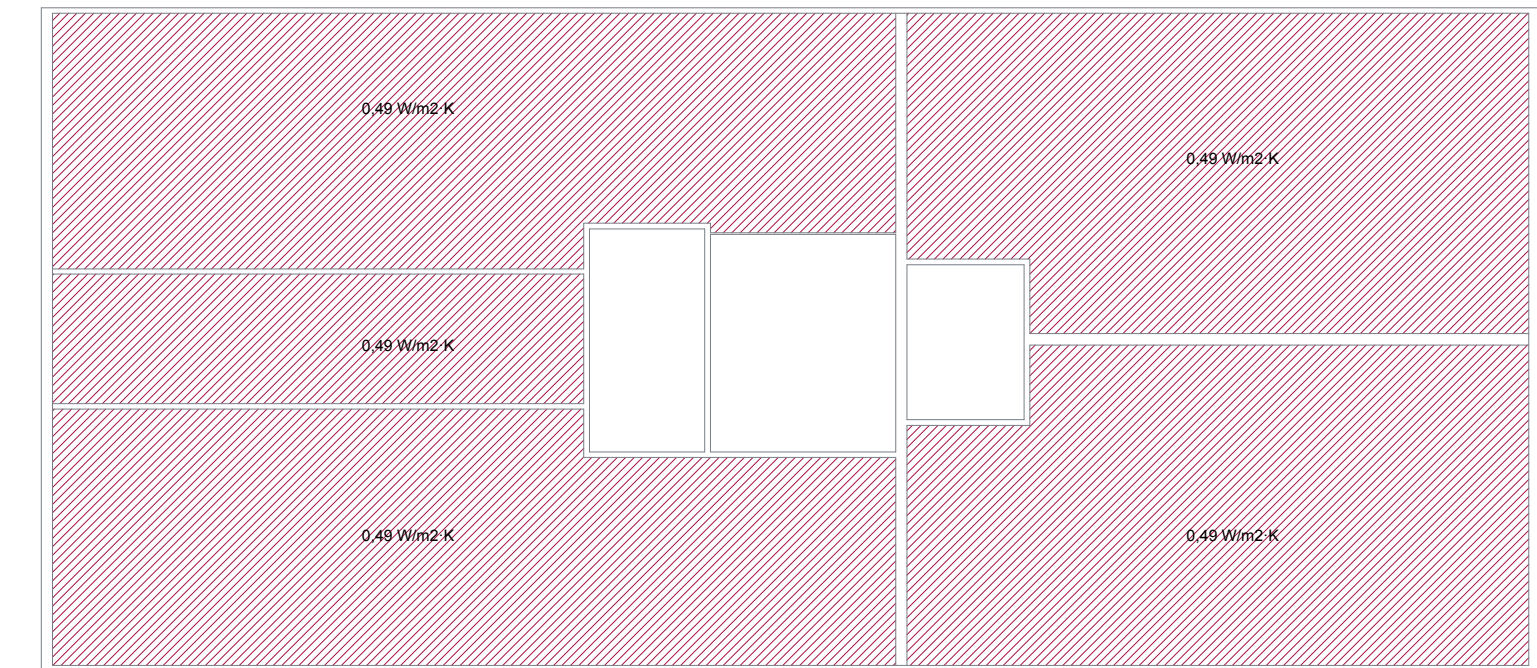
DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA CUARTA



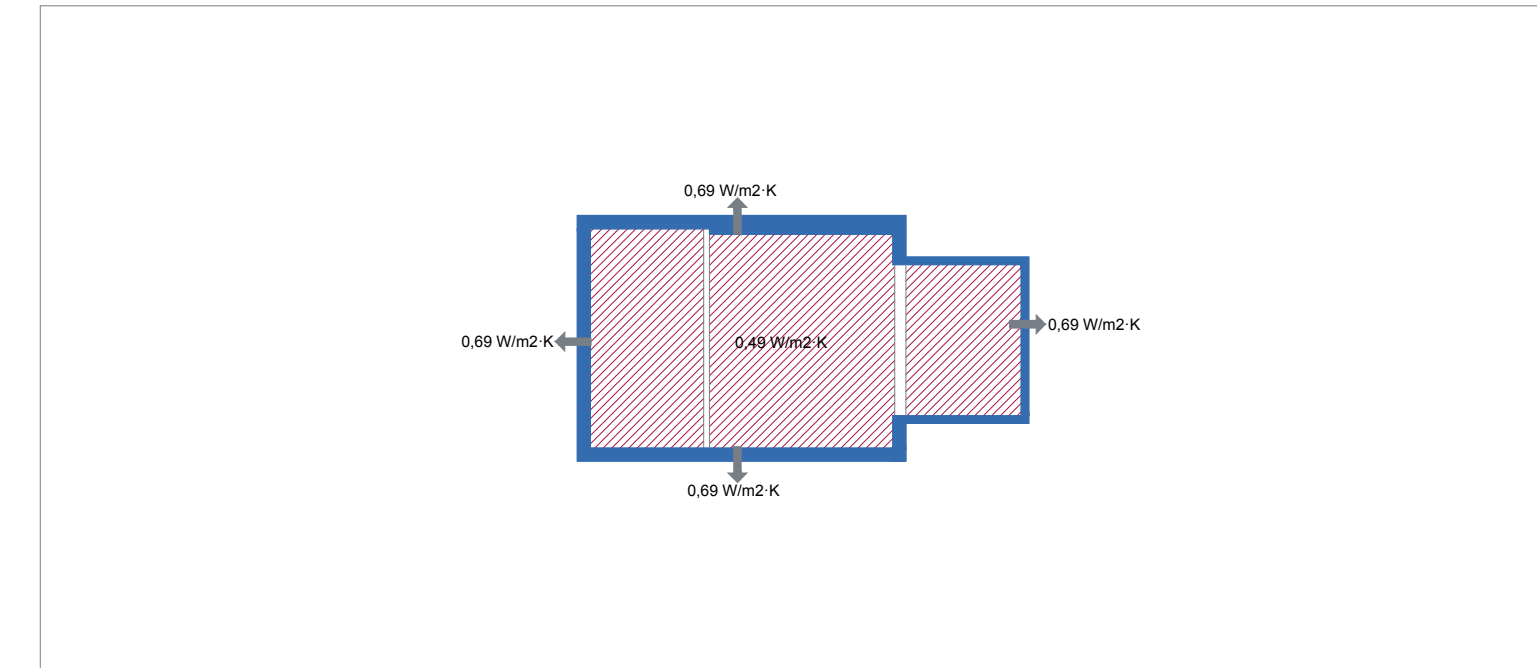
DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA 1ª, 2ª, 3ª



DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA PRINCIPAL



DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA BAJA



DETALLE DE NORMATIVA TÉRMICA EN PLANTA SÓTANO

Cerramiento	Normativa (W/m2.K)	Proyecto (W/m2.K)	Espesor aislante (mm)
Fachada Principal	0,73	0,62	40
Fachada Posterior	0,73	0,62	40
Fachadas Patios	0,73	0,72	40
Medianeras	0,95	0,66	40
Cerramientos en contacto con zona no habitable	0,95	0,66	40
Cerramiento en contacto con el terreno	0,95	0,69	60
Cubierta plana	0,41	0,33	80
Cubierta ajardinada	0,41	0,37	80
Cubierta con suelo tecnico	0,41	0,38	80
Suelo entre viviendas	0,95	0,63	40
Suelo en contacto con el terreno	0,95	0,49	60

LEYENDA	
	Aplacado horizontal de Aislante de corcho Natural dimensiones 1000x500x40mm
	Aplacado vertical de Aislante de corcho Natural dimensiones 1000x500x40mm
	Aplacado horizontal de Aislante de corcho Natural dimensiones 1000x500x60mm
	Aplacado horizontal de Aislante de corcho Natural dimensiones 1000x500x80mm

MATERIAL

La elección del aislante ha sido determinada por las propiedades facilitadas por los fabricantes. Se ha tomado la decisión de colocar el mismo aislante en todos los cerramientos para optimizar gastos.

El aislante térmico y acústico de Corcho Natural, de la empresa Aglocork térmico, es un material de origen vegetal y tiene una buena conductividad térmica.



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTUDIO PROPUESTAS. NORMATIVA TÉRMICA

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez

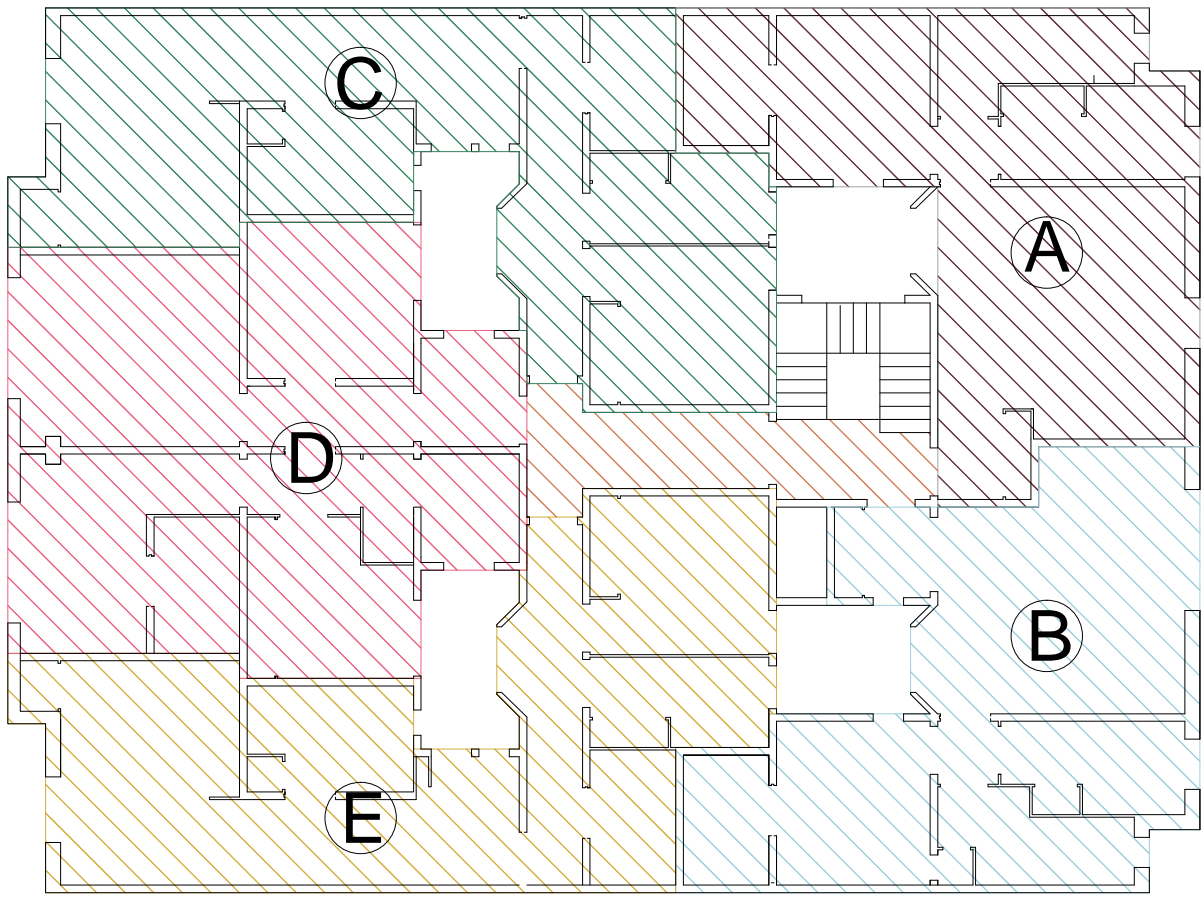
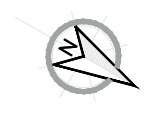
Escala:
1/100

Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

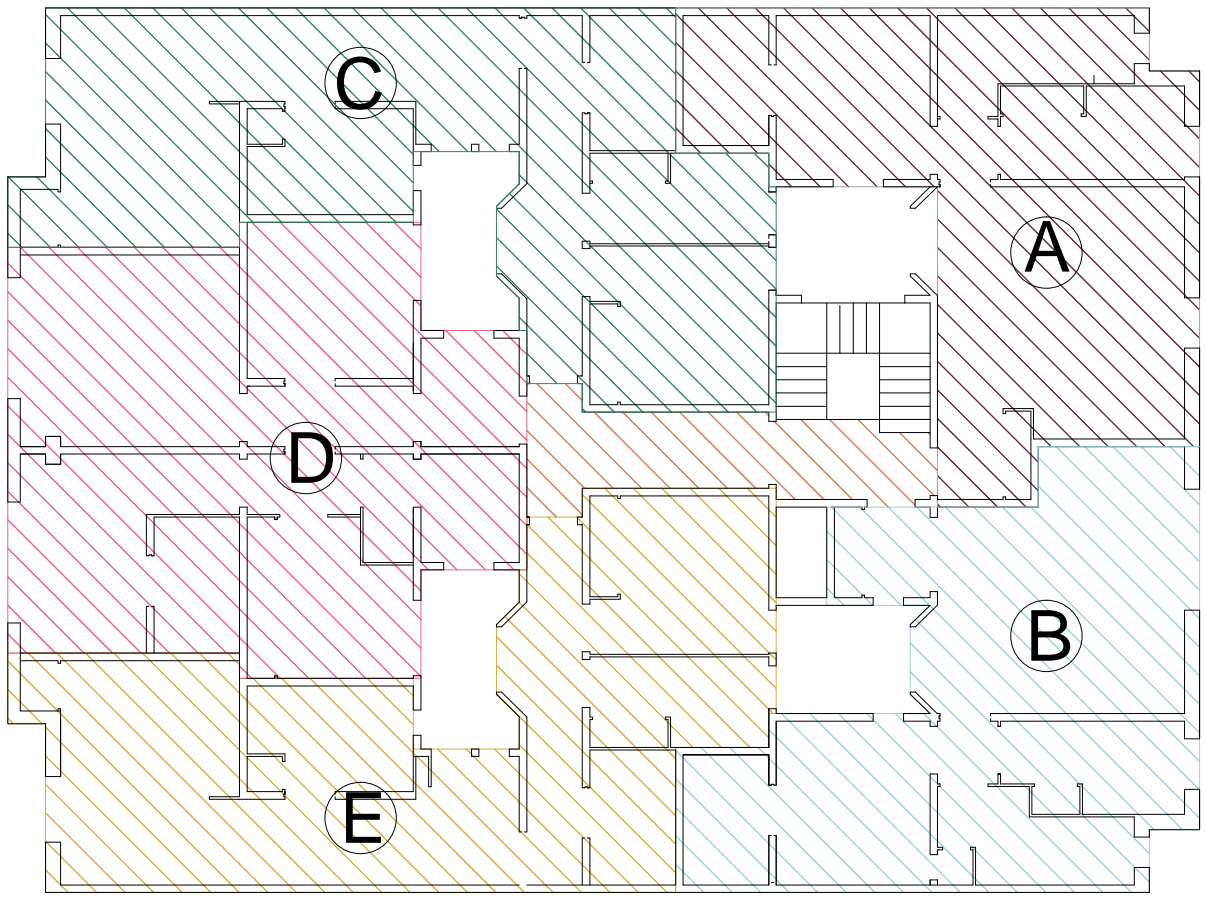
Fecha:
Sept.2015

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

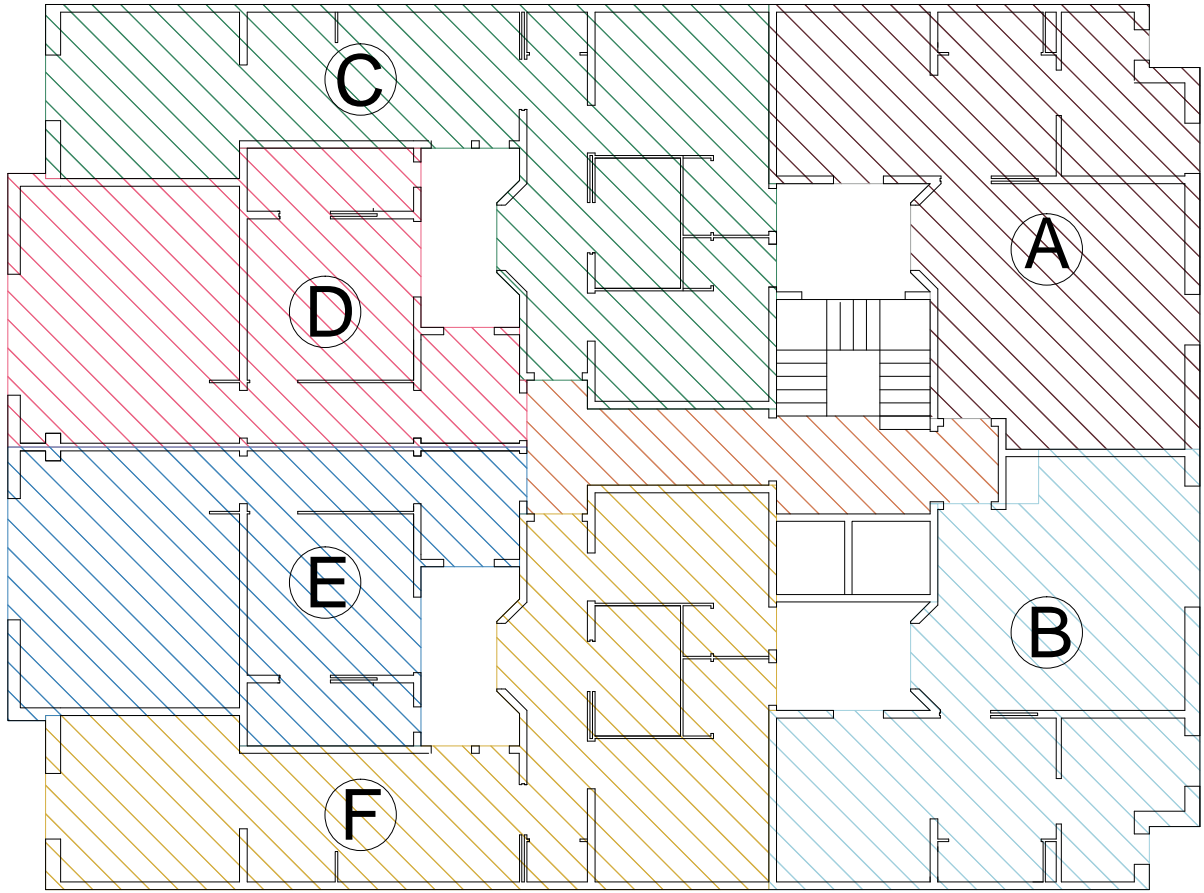
Nº:
14



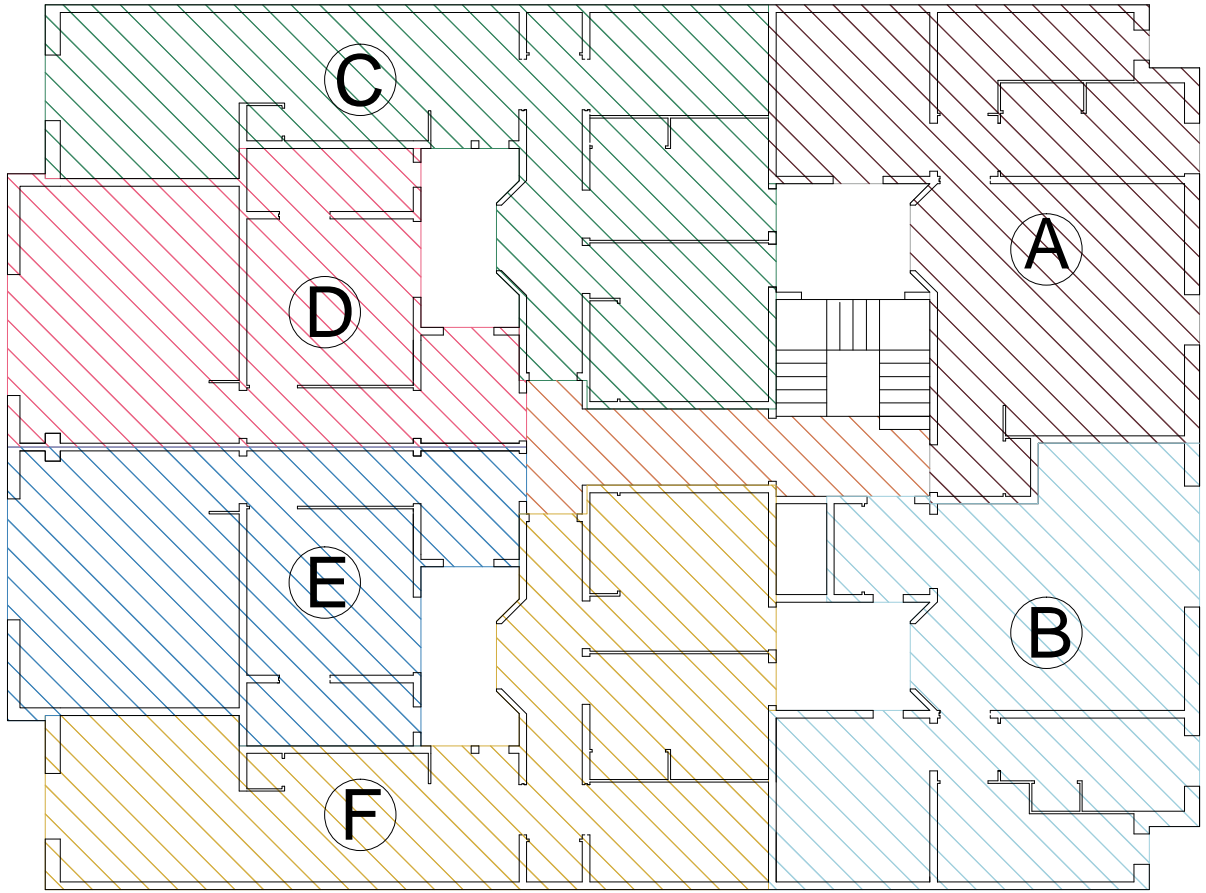
PROPUESTA 1	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	51,58
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	52,1
Vivienda C-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D	
1 Comedor-Estar-Cocina	26,76
2 Distribuidor	17,94
2 Baño	11,26
2 Dormitorios	21,66
Sup. Total	77,62



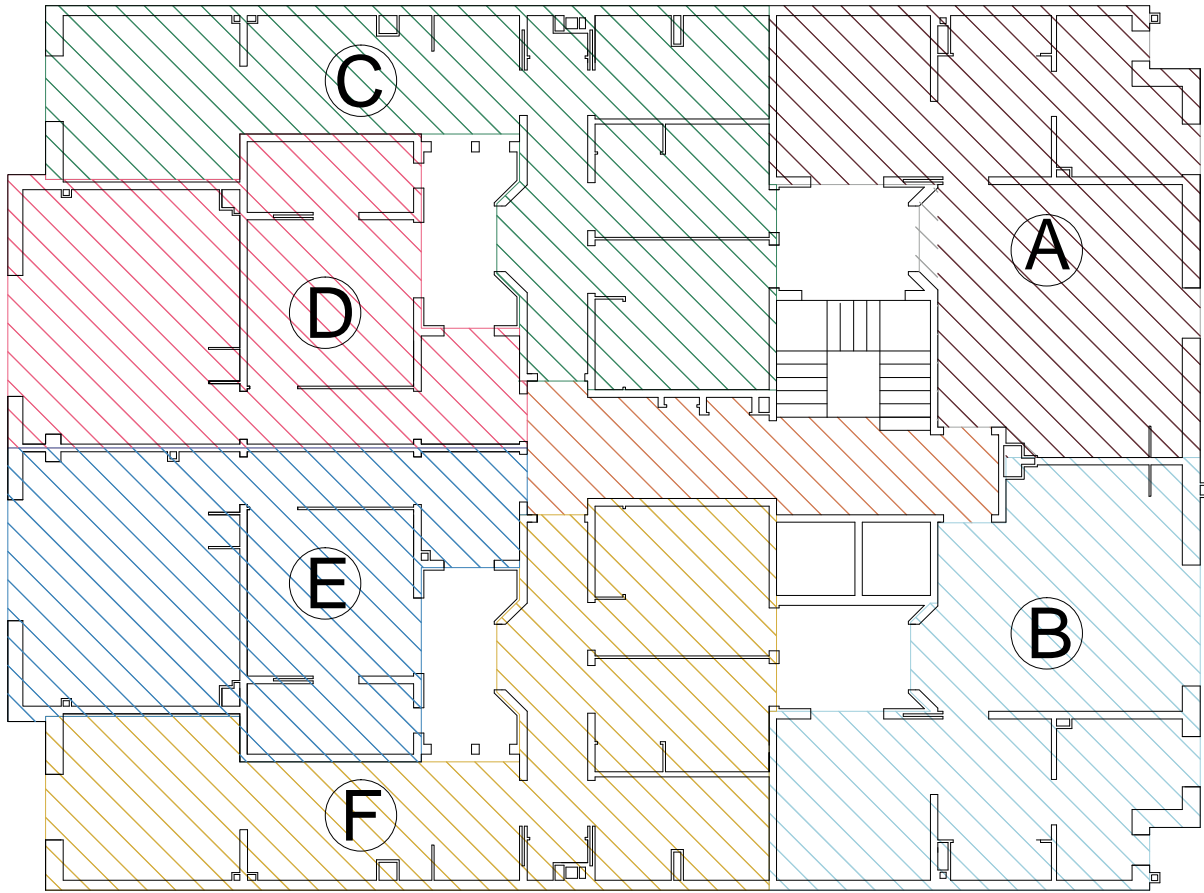
PROPUESTA 2	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
2 Baños	10,38
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	55,96
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
2 Baños	10,38
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	56,48
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	4,55
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	55,59
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32



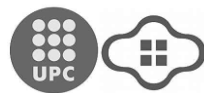
PROPUESTA 3	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,60
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	50,16
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	23,82
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	48,38
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	4,38
2 Dormitorios	20,34
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32



PROPUESTA 4	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	27,48
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	51,58
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	28,00
1 Distribuidor	1,44
1 Baños	6,00
2 Dormitorios	16,66
Sup. Total	52,1
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32



PROPUESTA 5	
Estancias	Sup. m²
Vivienda A	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,60
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	50,16
Vivienda B	
1 Comedor-Estar-Cocina	23,82
1 Baños	6,56
1 Dormitorios	18,00
Sup. Total	48,38
Vivienda C-F	
1 Comedor-Estar-Cocina	25,71
1 Distribuidor	7,88
1 Baño	7,27
2 Dormitorios	17,45
Sup. Total	58,31
Vivienda D-E	
1 Comedor-Estar-Cocina	22,34
1 Distribuidor	8,33
1 Baño	4,13
1 Dormitorios	10,52
Sup. Total	45,32



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTUDIO PROPUESTAS. DISTRIBUCIÓN.

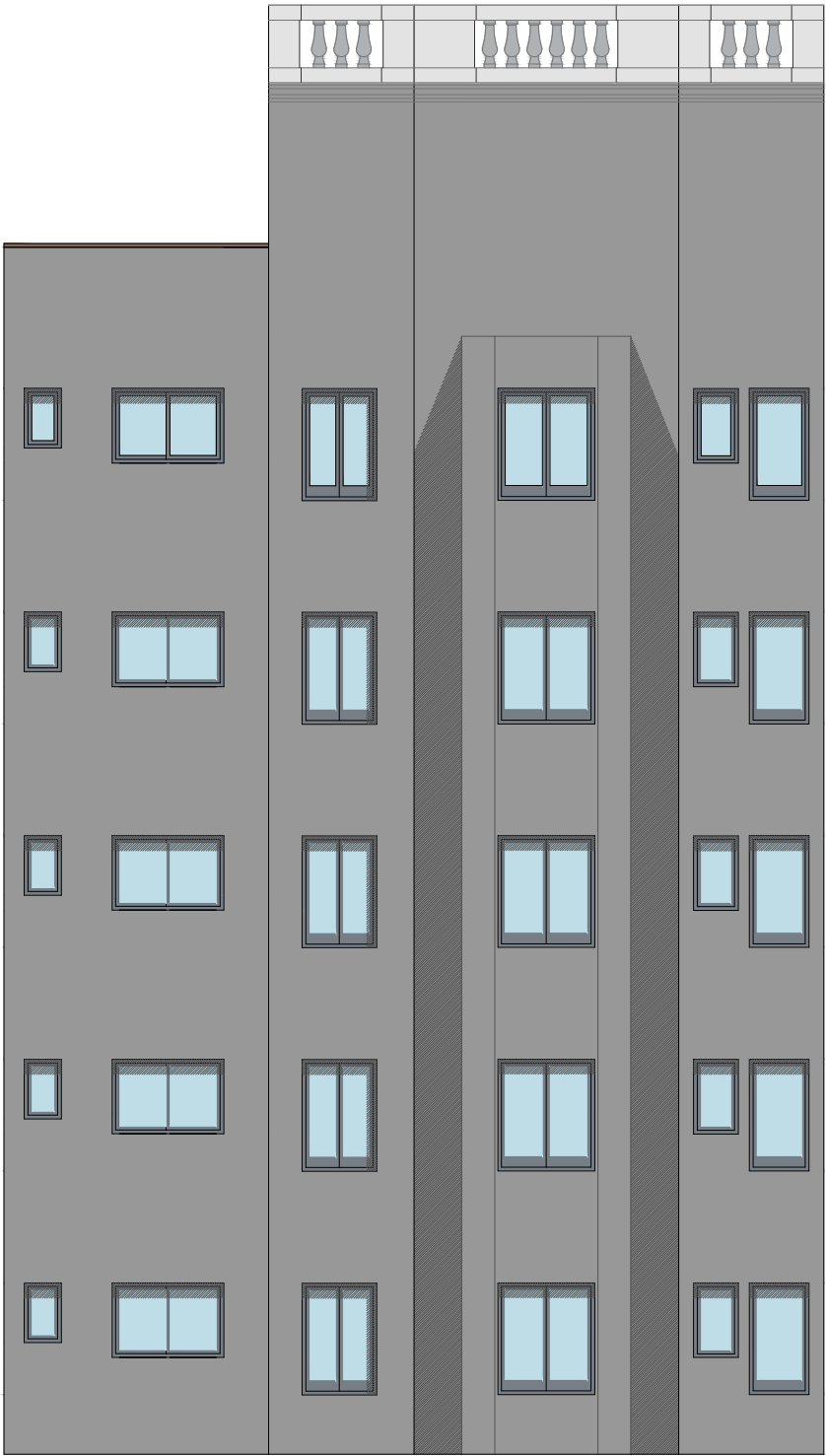
Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Escala:
1/150

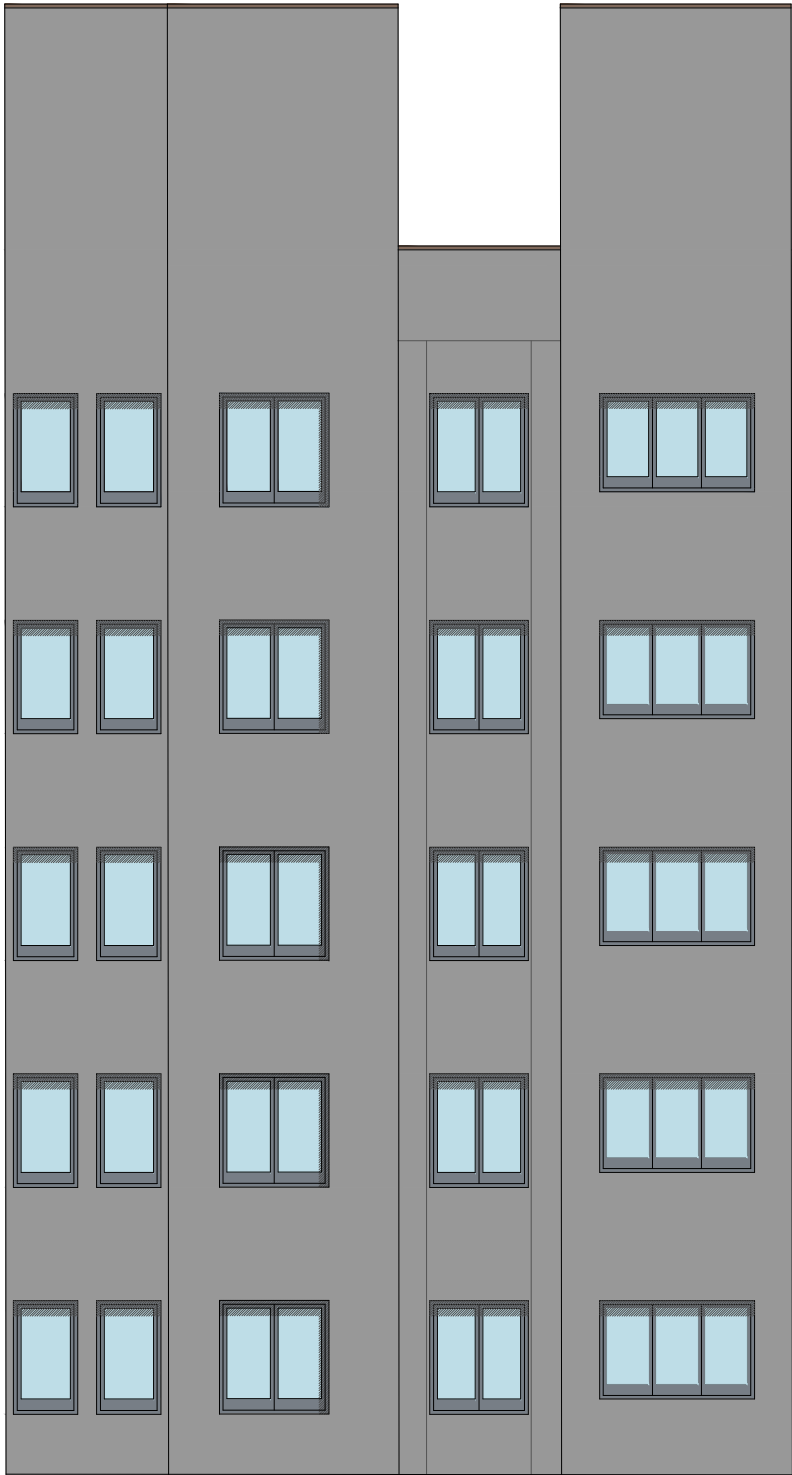
Fecha:
Sept. 2015

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

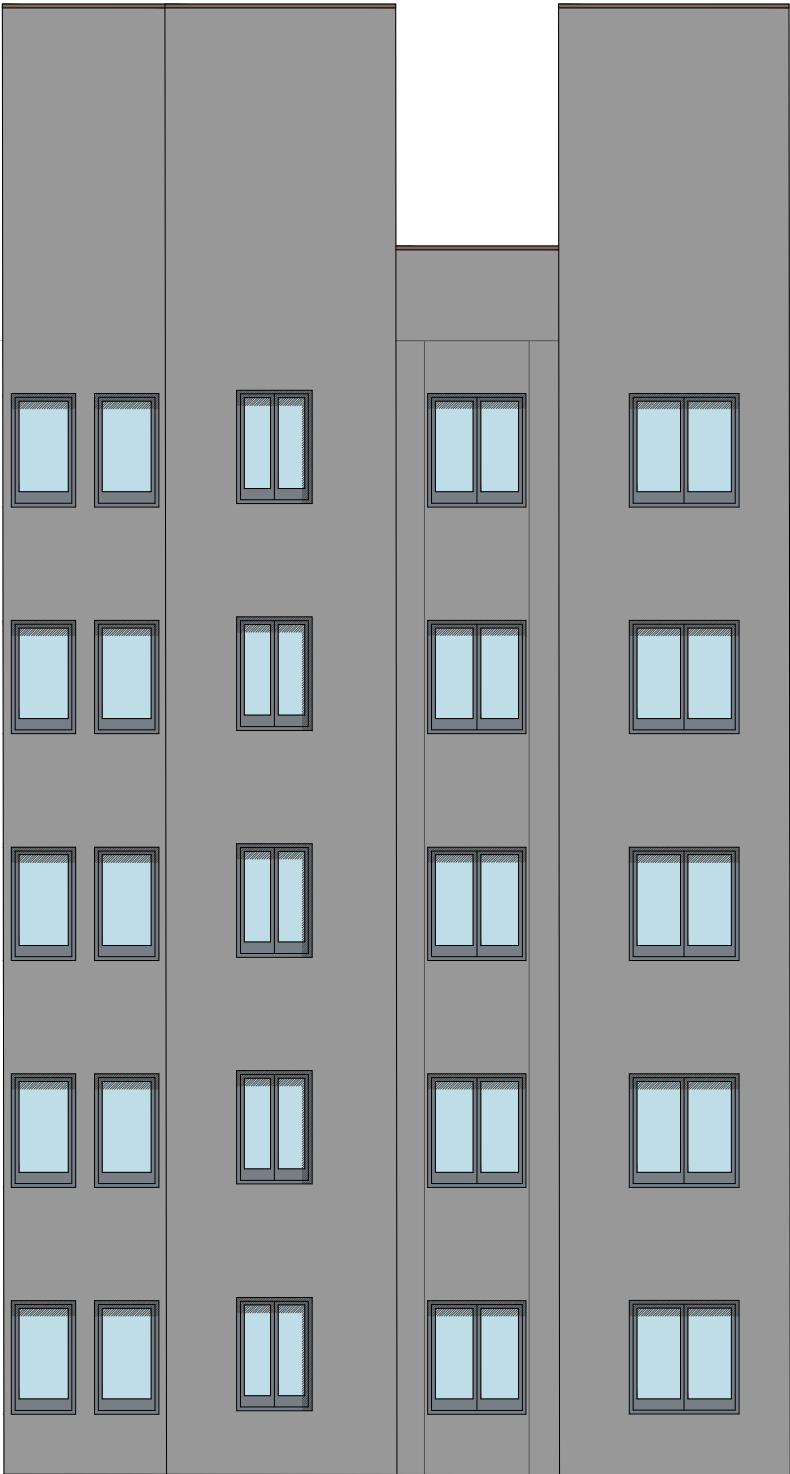
Nº:
13



FACHADA PATIO A
E:1/100



FACHADA PATIO B
E:1/100



FACHADA PATIO C
E:1/100

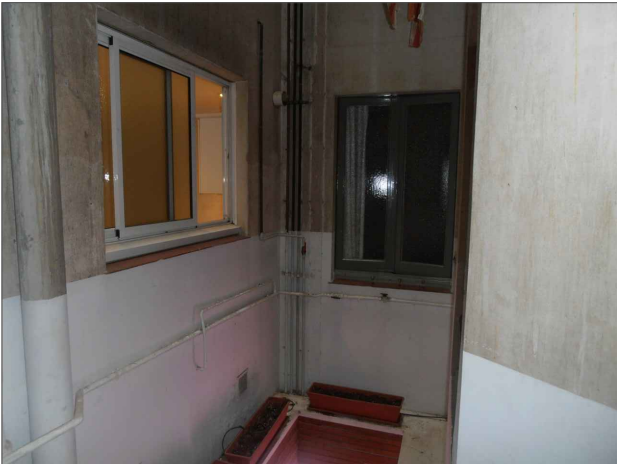
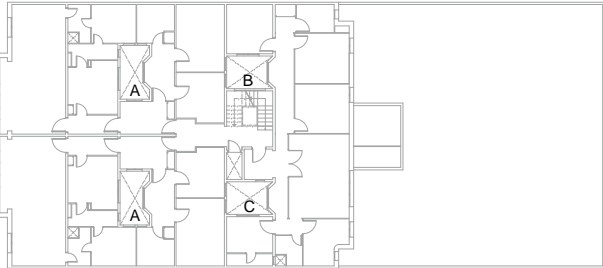


Imagen del estado actual de la fachada del patio A.



Imagen del estado actual de la fachada del patio C.





FACHADA PRINCIPAL
E. 1/100



FACHADA POSTERIOR
E. 1/100



Imagen del estado actual de la fachada principal.

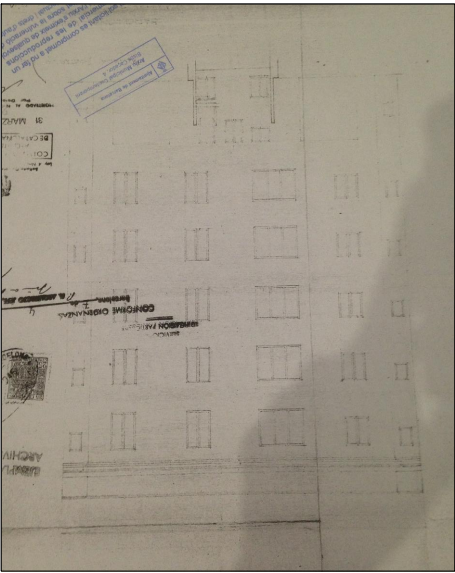
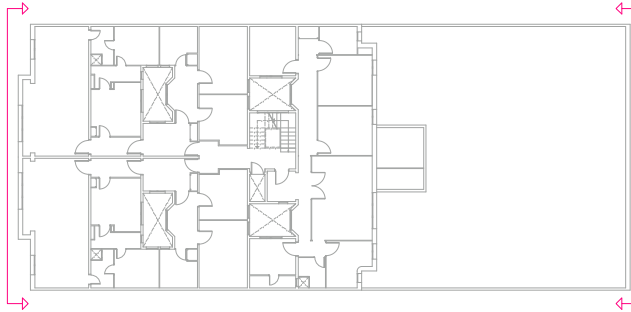
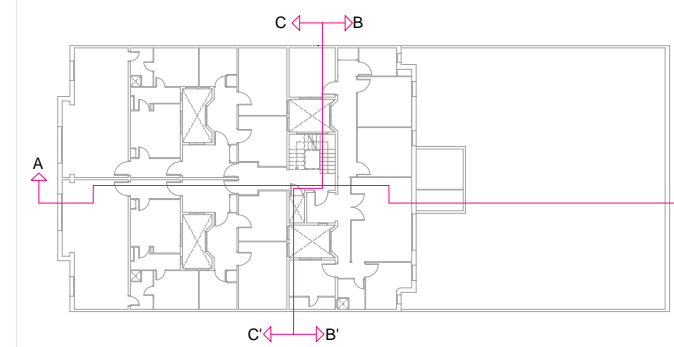
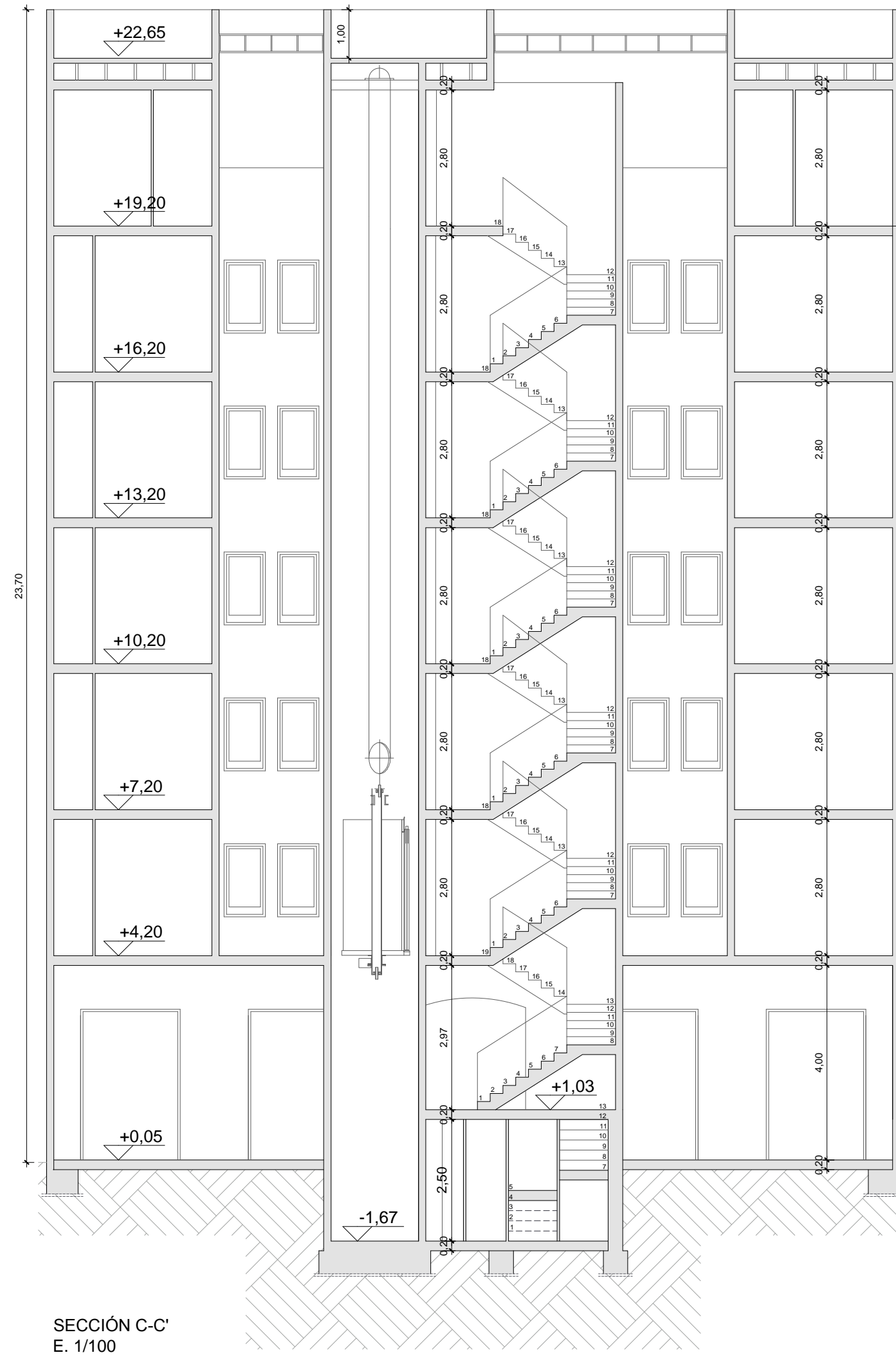
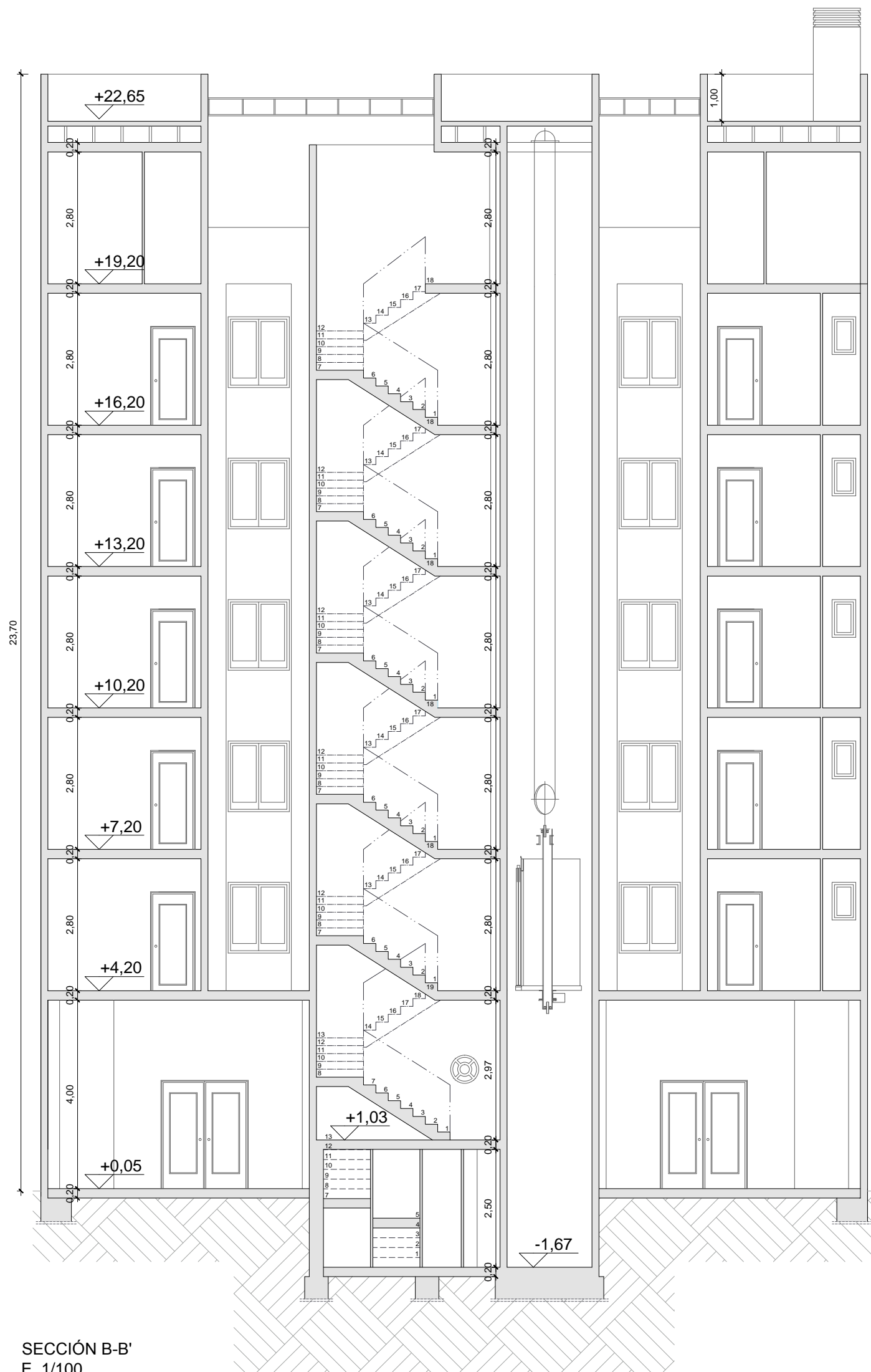


Imagen del plano original de la fachada posterior.



Imagen del plano original de la fachada principal.





Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO ACTUAL. SECCIÓN B-B' Y C-C'

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés
Jessica Guimerà Rodríguez

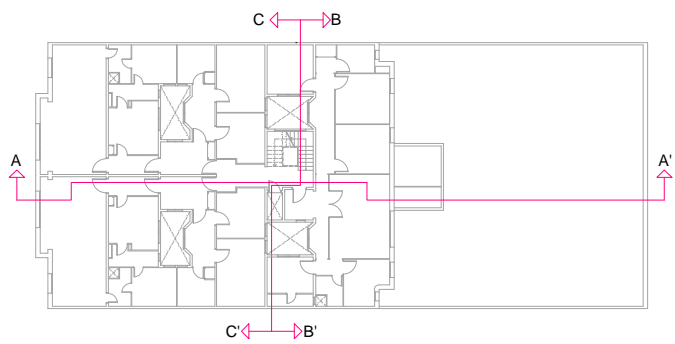
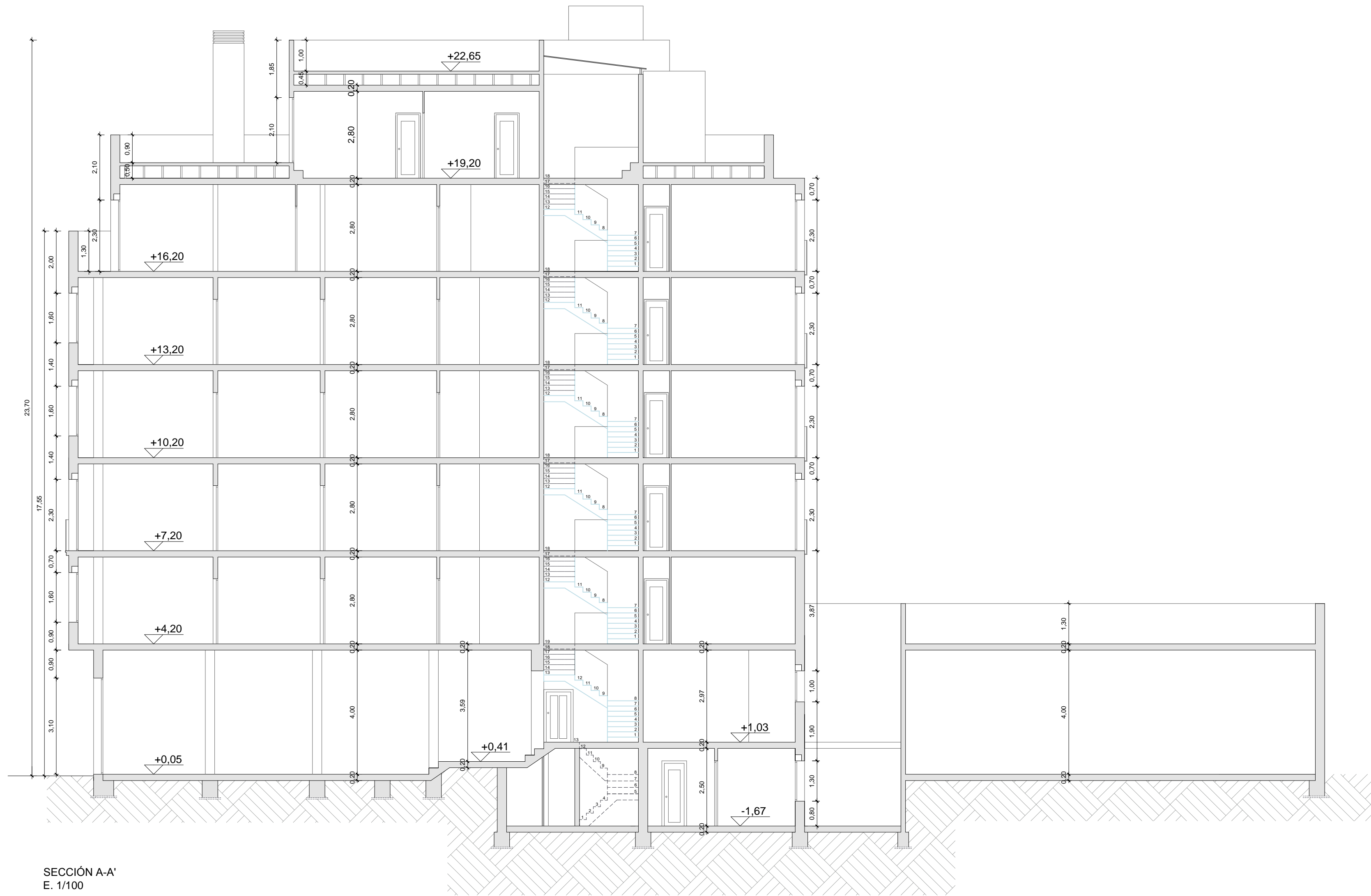
Escala:
1/100

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Fecha:
Sept. 2015

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
10



Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO ACTUAL. SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:

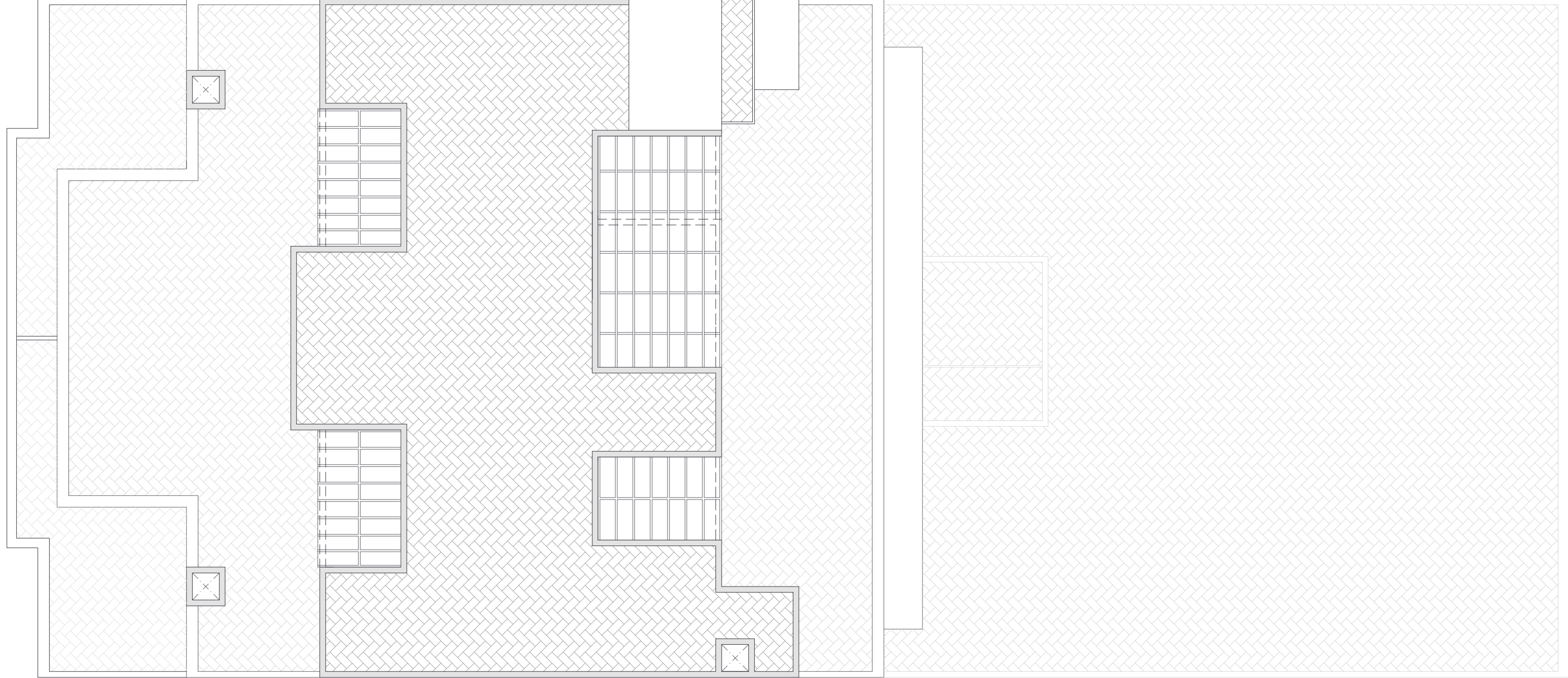
1/100

Fecha:





Sept. 2015

Nº:

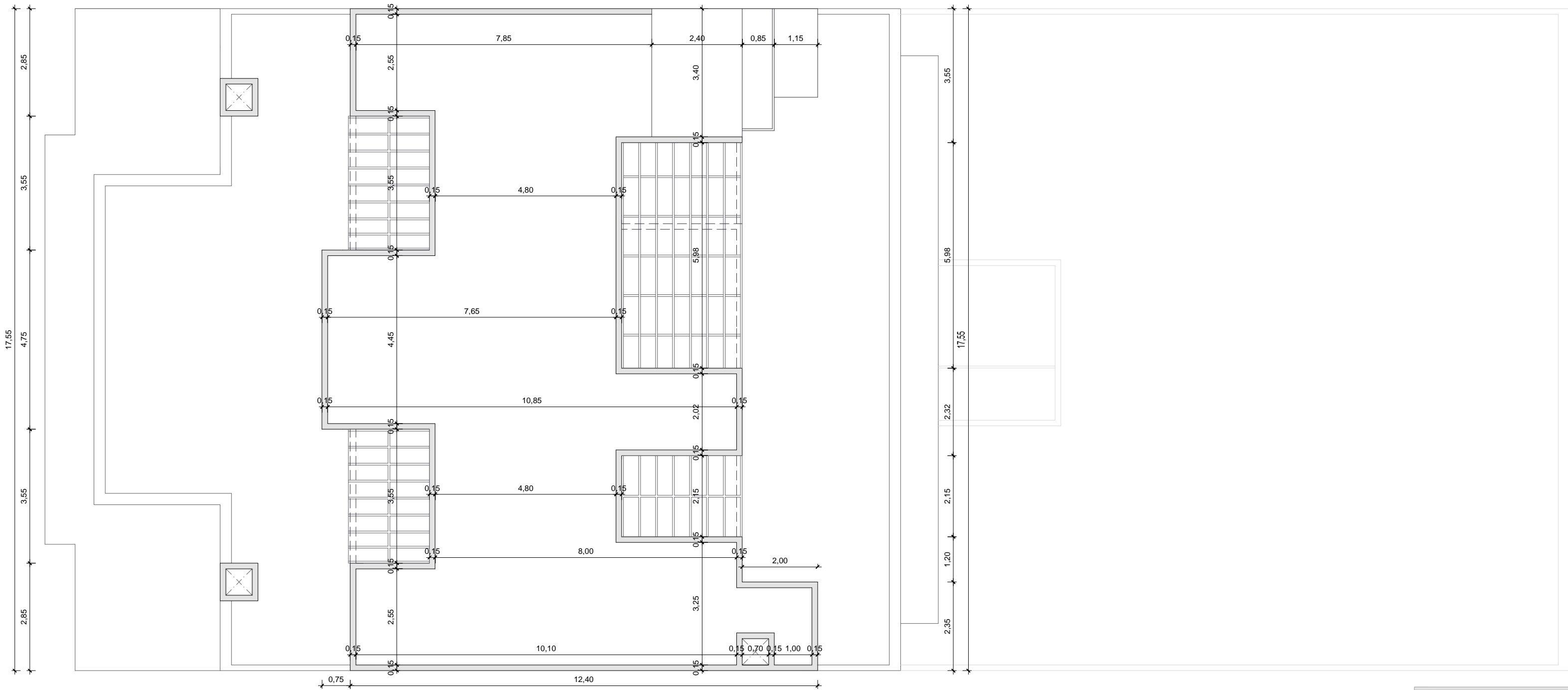
9



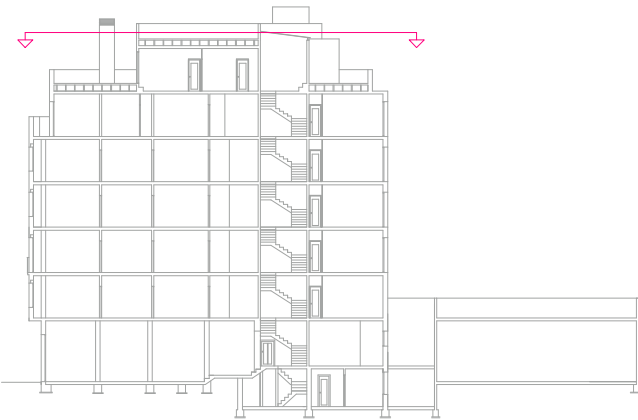
LEYENDA

-  Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
-  Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
-  Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
-  Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.

Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda



SUPERFICIE CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE: 129,39 m2



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès

Escala: 1/100

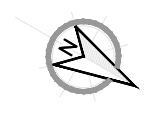
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Fecha: Sept. 2015

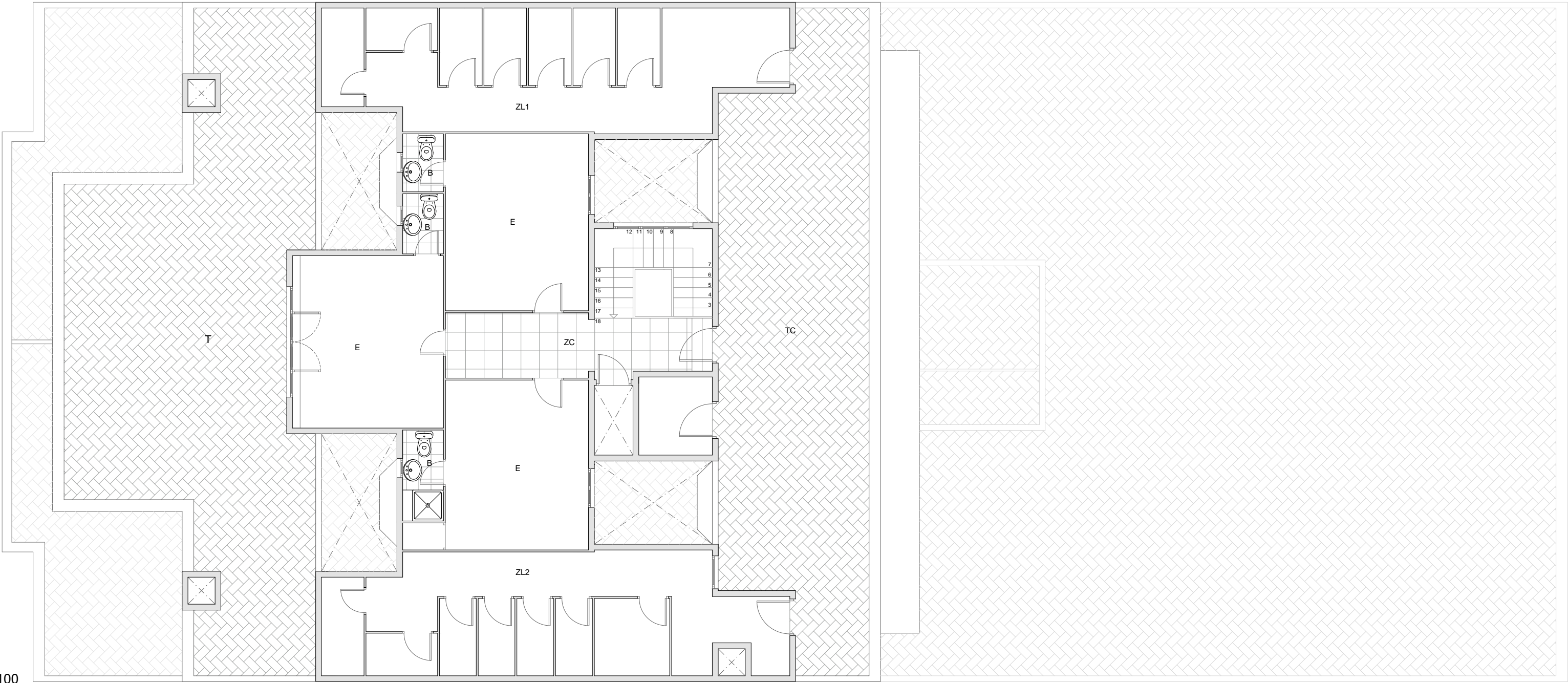
Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº: 8

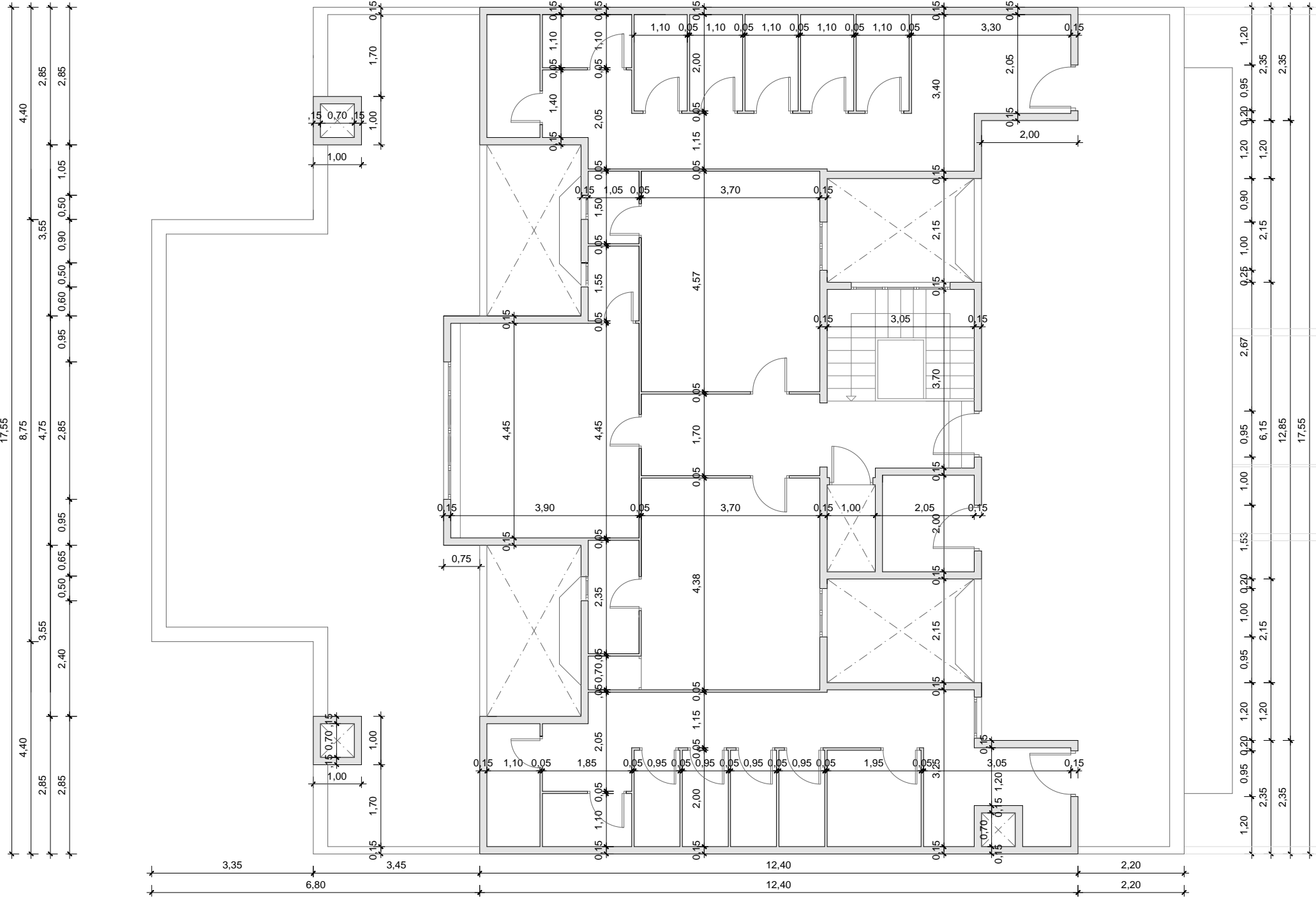
Plano ESTADO ACTUAL. CUBIERTA



PLANTA QUINTA
DISTRIBUCIÓN E.1/100

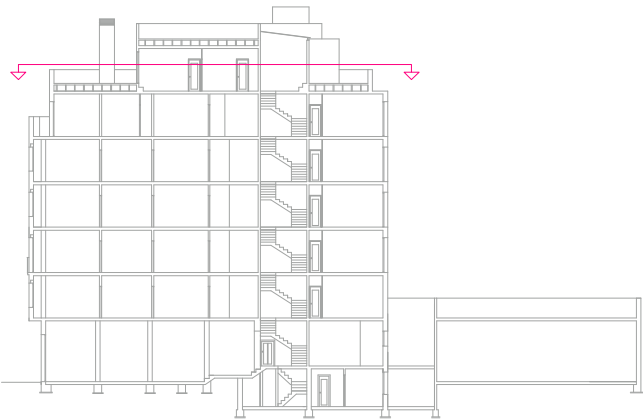


PLANTA QUINTA
ACOTADA E.1/100



LEYENDA	
	Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
	Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
	Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
	Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.
Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda	

SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
VIVIENDA 1			
E	Estancia	16,90	1,50
B	Baño	1,57	0,40
TOTAL VIVIENDA		18,47	
VIVIENDA 2			
E	Estancia	17,01	1,50
B	Baño	2,46	0,40
TOTAL VIVIENDA		19,47	
VIVIENDA 3			
E	Estancia	17,35	5,99
B	Baño	1,62	0,40
T	Terraza	76,67	
TOTAL VIVIENDA		18,97	
ZC	Zona Común	10,15	2,67
ZL1	Zona Lavadero 1	34,40	
ZL2	Zona Lavadero 2	35,21	
TC	Terraza Común	17,87	
A	Almacén	3,84	



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

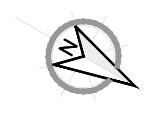
Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015





Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Nº:
7

Plano
ESTADO ACTUAL. PLANTA QUINTA



LEYENDA

-  Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
-  Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
-  Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
-  Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.

Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda

SUPERFICIES

ESPACIO	SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
---------	----------------	-----------------

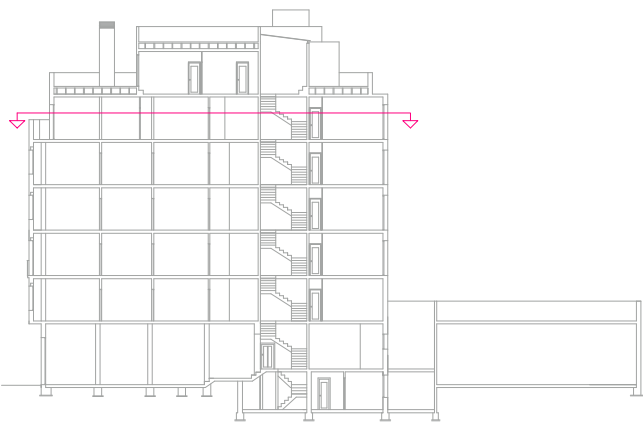
VIVIENDAS 1 Y 2

R	Recibidor	7,74	1,80
P1	Paso 1	4,38	1,83
P2	Paso 2	6,51	2,34
CE	Comedor-Estar	22,20	5,17
K	Cocina	7,52	0,80
B1	Baño 1	6,37	1,08
B2	Baño 2	1,75	0,33
L	Lavadero	1,42	0,33
D1	Dormitorio 1	10,08	1,53
D2	Dormitorio 2	14,24	1,53
D3	Dormitorio 3	5,63	1,80
T	Terraza	20,05	
TOTAL VIVIENDA		87,84	

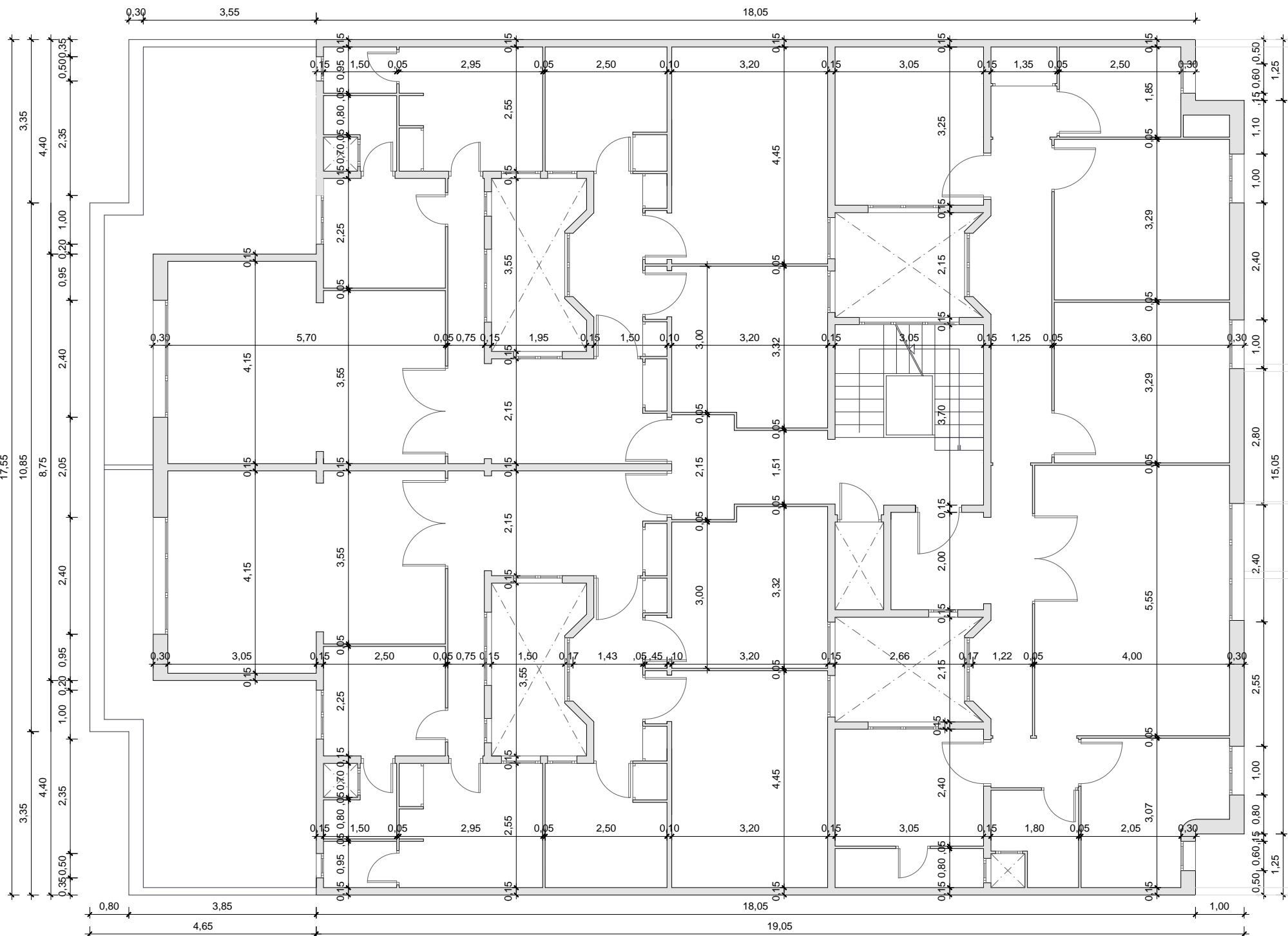
VIVIENDA 3

R	Recibidor	3,83	1,08
P1	Paso 1	7,34	2,34
P2	Paso 2	11,53	2,34
CE	Comedor-Estar	22,02	5,17
K	Cocina	7,96	1,50
B1	Baño 1	4,61	0,50
B2	Baño 2	2,44	0,33
L	Lavadero	3,04	0,33
D1	Dormitorio 1	11,8	1,53
D2	Dormitorio 2	11,7	1,53
D3	Dormitorio 3	9,91	2,18
D4	Dormitorio 4	7,32	2,18
TOTAL VIVIENDA		103,5	

ZC	Zona Común	17,34 m2	2,67 m2
----	------------	----------	---------



PLANTA CUARTA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA CUARTA
ACOTADA E.1/100



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano:
ESTADO ACTUAL. PLANTA CUARTA

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonés

Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala: 1/100

Fecha: Sept. 2015

Nº: 6



LEYENDA

- Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
- Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
- Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
- Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.

Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda

SUPERFICIES

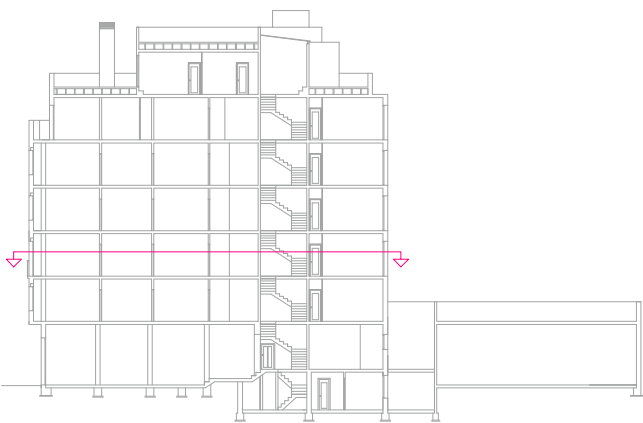
ESPACIO	SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
---------	----------------	-----------------

VIVIENDAS 1 Y 2			
R	Recibidor	7,74	1,80
P1	Paso 1	4,12	
P2	Paso 2	6,51	2,34
CE	Comedor-Estar	34,54	7,69
K	Cocina	11,01	1,50
B1	Baño 1	6,37	1,08
B2	Baño 2	3,26	0,33
L	Lavadero	3,81	0,33
D1	Dormitorio 1	10,08	1,53
D2	Dormitorio 2	14,24	1,53
D3	Dormitorio 3	7,52	1,53
TOTAL VIVIENDA		109,20	

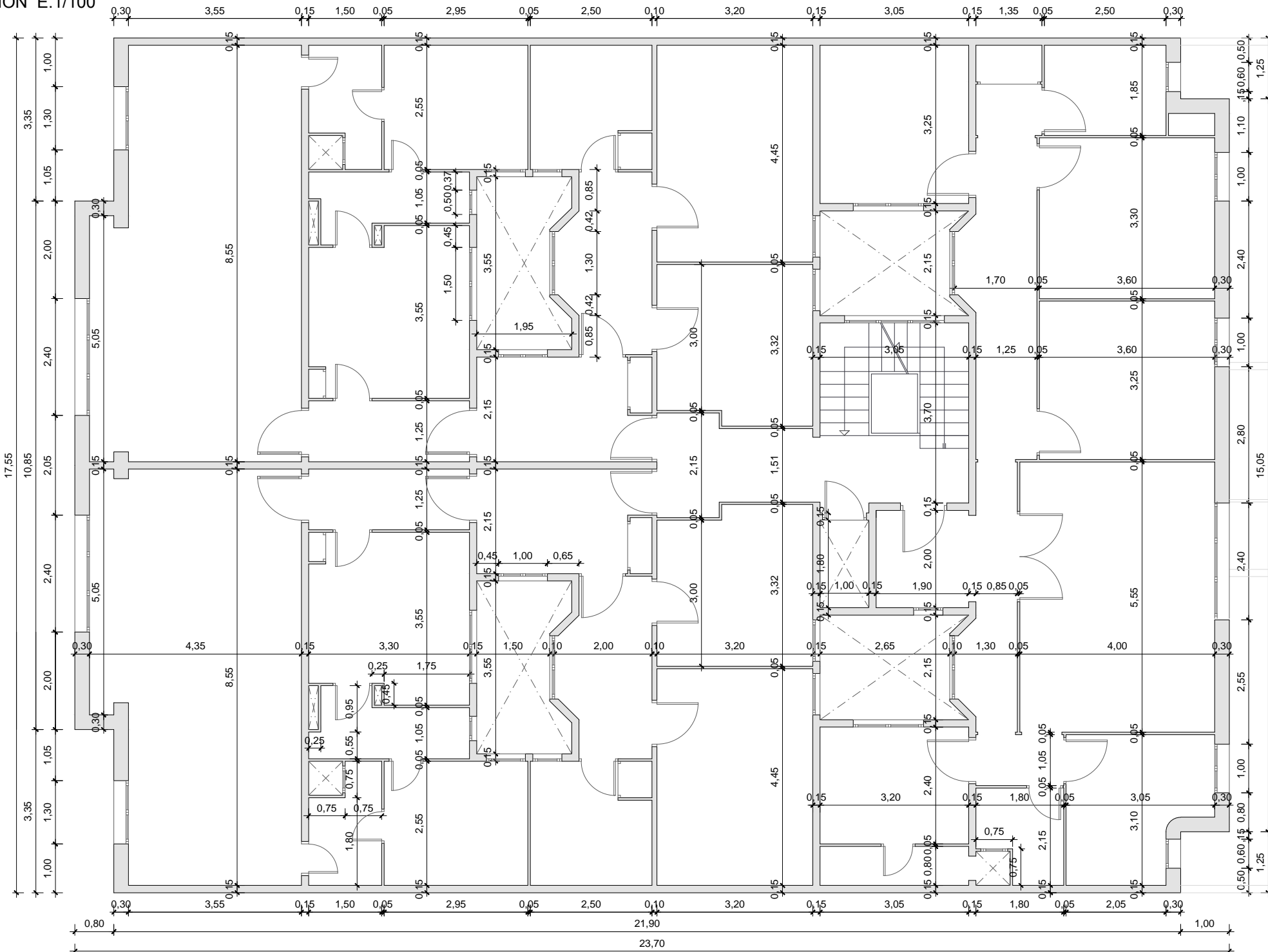
VIVIENDA 3

R	Recibidor	3,83	1,08
P1	Paso 1	7,34	2,34
P2	Paso 2	11,53	2,34
CE	Comedor-Estar	22,02	5,17
K	Cocina	7,96	1,50
B1	Baño 1	4,61	0,50
B2	Baño 2	2,44	0,33
L	Lavadero	3,04	0,33
D1	Dormitorio 1	11,8	1,53
D2	Dormitorio 2	11,7	1,53
D3	Dormitorio 3	9,91	2,18
D4	Dormitorio 4	7,32	2,18
TOTAL VIVIENDA		103,50	

ZC	Zona Común	17,34	2,67
----	------------	-------	------



PLANTA PRIMERA,
SEGUNDA Y TERCERA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA PRIMERA
SEGUNDA Y TERCERA
ACOTADA E.1/100



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO ACTUAL. PLANTA PRIMERA,
SEGUNDA Y TERCERA

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonès

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

Fecha:

Sept. 2015

Nº:

5



LEYENDA

- Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
- Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
- Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
- Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.

Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda

SUPERFICIES

ESPACIO	SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
---------	----------------	-----------------

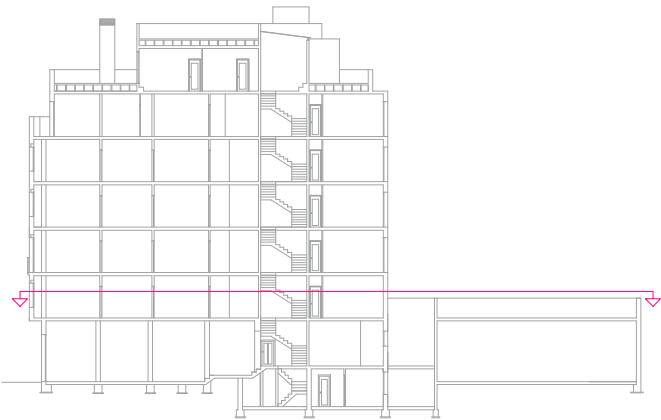
VIVIENDAS 1 Y 2

R	Recibidor	7,74	1,80
P1	Paso 1	4,12	
P2	Paso 2	6,51	2,34
CE	Comedor-Estar	34,54	6,75
K	Cocina	11,01	1,50
B1	Baño 1	6,37	1,08
B2	Baño 2	3,26	0,33
L	Lavadero	3,81	0,33
D1	Dormitorio 1	10,08	1,53
D2	Dormitorio 2	14,24	1,53
D3	Dormitorio 3	7,52	1,53
PA	Patio	6,10	
TOTAL VIVIENDA		109,20	

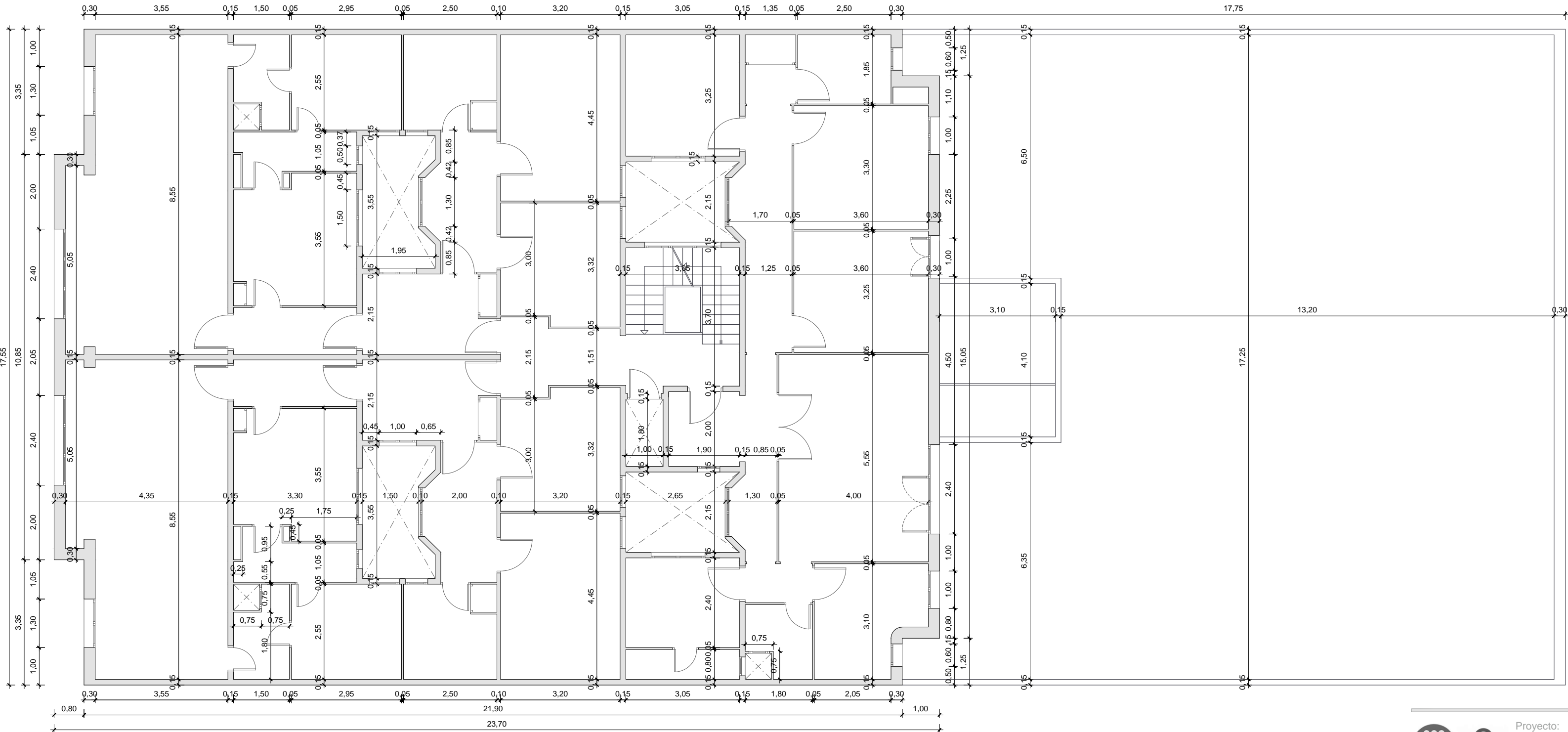
VIVIENDA 3

R	Recibidor	3,83	1,08
P1	Paso 1	7,34	2,34
P2	Paso 2	11,53	2,34
CE	Comedor-Estar	22,02	5,17
K	Cocina	7,96	1,50
B1	Baño 1	4,61	0,50
B2	Baño 2	2,44	0,33
L	Lavadero	3,04	0,33
D1	Dormitorio 1	11,8	1,53
D2	Dormitorio 2	11,7	1,53
D3	Dormitorio 3	9,91	2,18
D4	Dormitorio 4	7,32	2,18
PA1	Patio 1	5,87	
PA2	Patio 2	5,87	
T	Terraza	271,66	
TOTAL VIVIENDA		103,50	

ZC	Zona Común	10,01	2,67
----	------------	-------	------



PLANTA PRINCIPAL
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA PRINCIPAL
ACOTADA E.1/100



Proyecto: PLANTA PRINCIPAL ACOTADA
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO ACTUAL. PLANTA PRINCIPAL

Autoras del proyecto: Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez
Tutoras del proyecto: Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección: Carrer Laforja 82-84, Barcelona

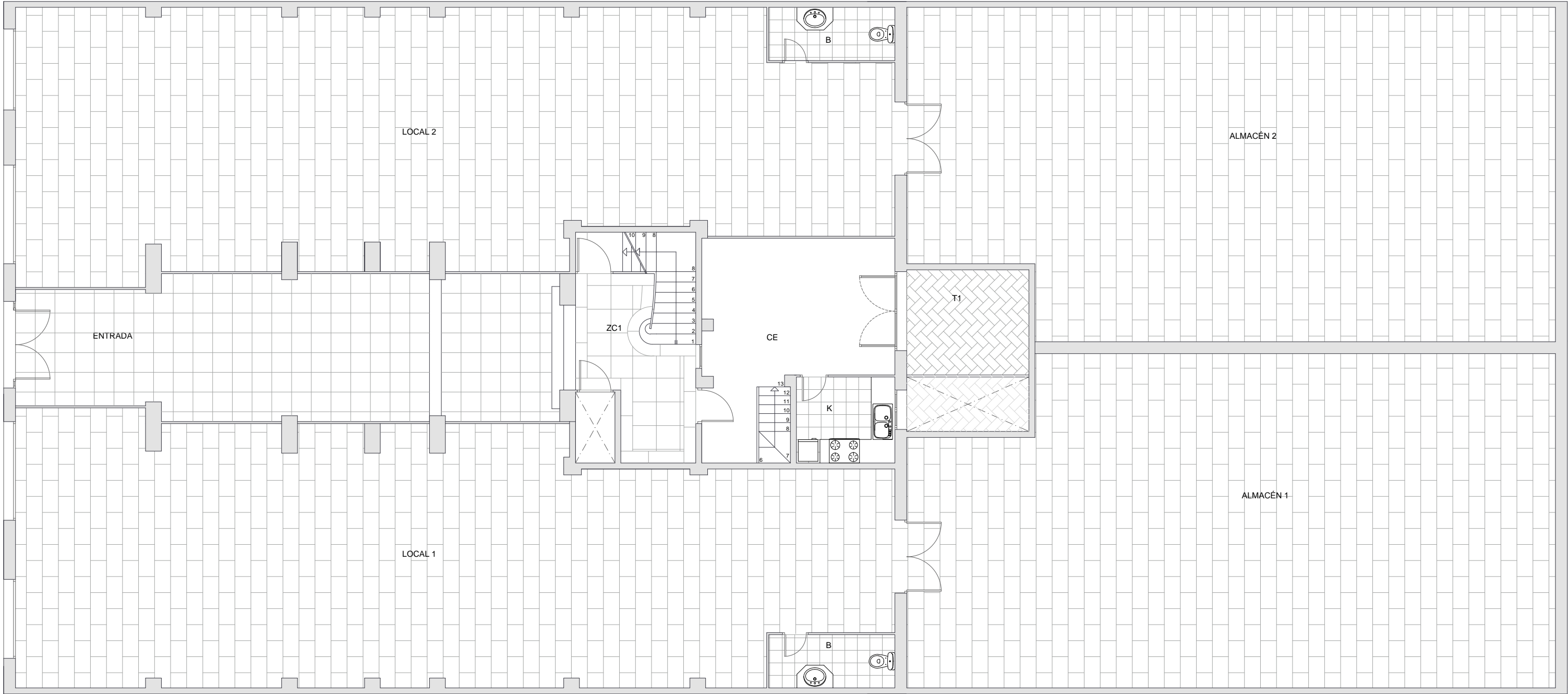
Escala: 1/100

Fecha: Sept. 2015

Nº: 4



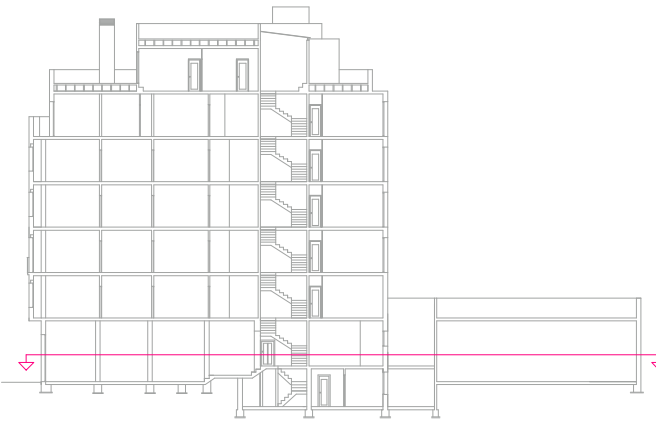
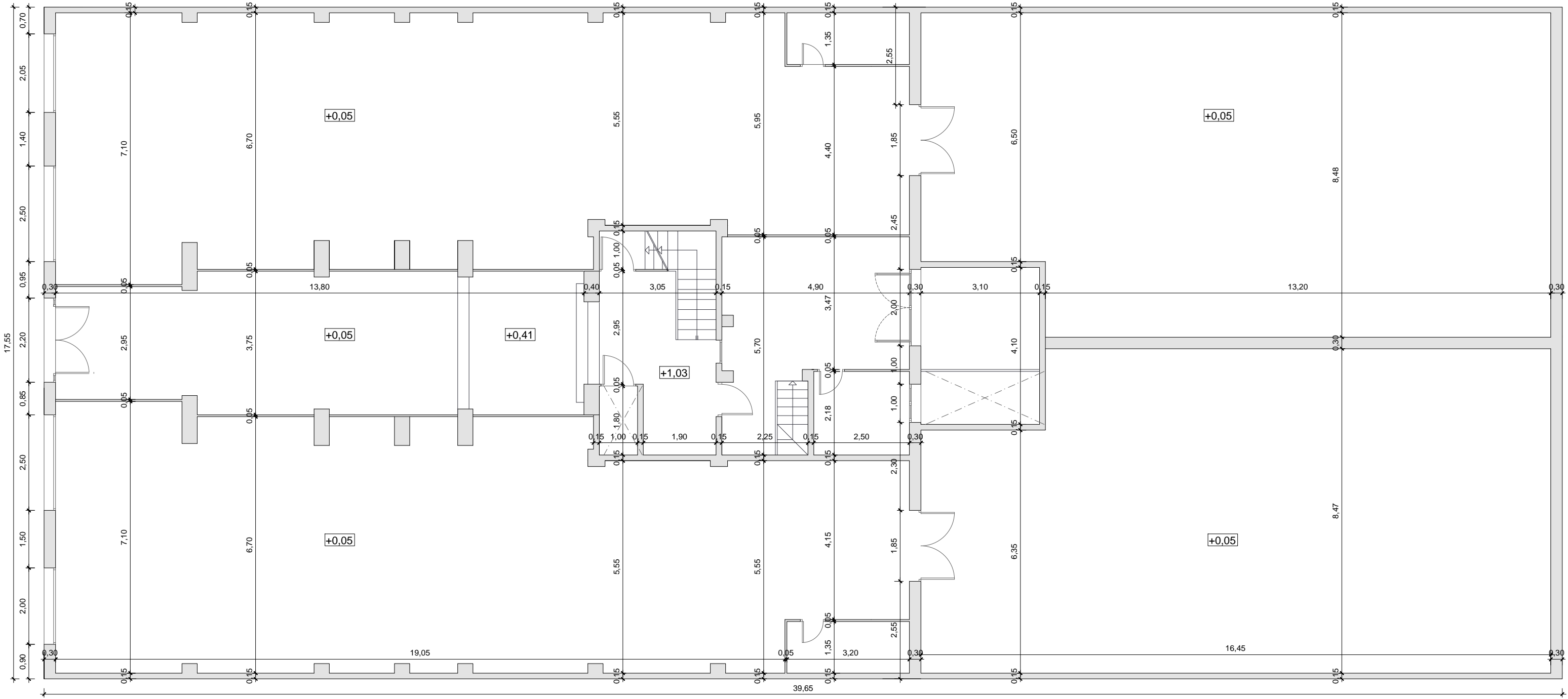
PLANTA BAJA
DISTRIBUCIÓN E.1/100



LEYENDA	
	Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
	Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
	Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
	Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.
Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda	

SUPERFICIES			
ESPACIO		SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
VIVIENDA			
CE	Comedor-Estar	20,33	4,60
K	Cocina	5,45	1,00
T1	Terraza 1	8,27	
TOTAL VIVIENDA		34,05	
ZC1	Zona Común PB	62,11	6,82
LOCAL 1			
L1	Local 1	135,39	
A1	Almacén	132,50	
B	Baño	2,97	
TOTAL LOCAL 1		270,86	
LOCAL 2			
L2	Local 2	136,52	
A2	Almacén	133,00	
B	Baño	2,97	
TOTAL LOCAL 2		272,49	

PLANTA BAJA
ACOTADA E.1/100



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTADO ACTUAL. PLANTA BAJA

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

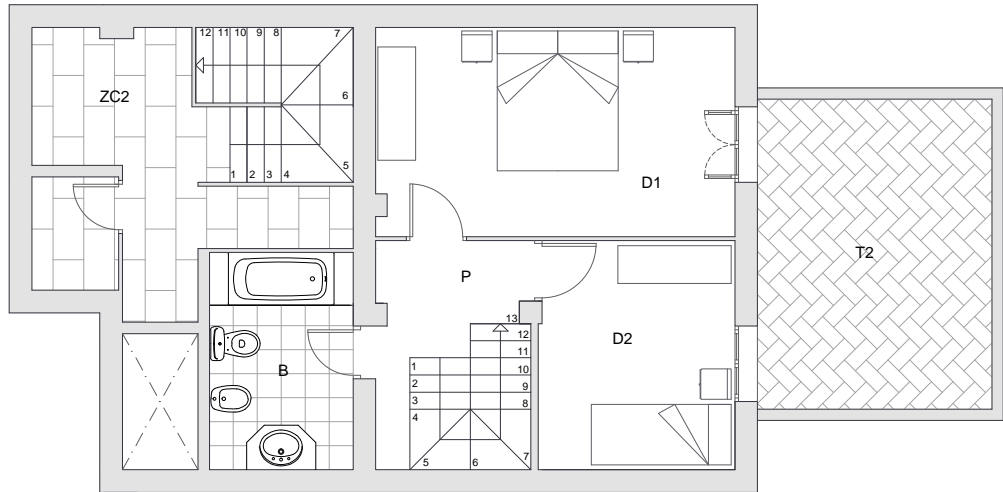
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

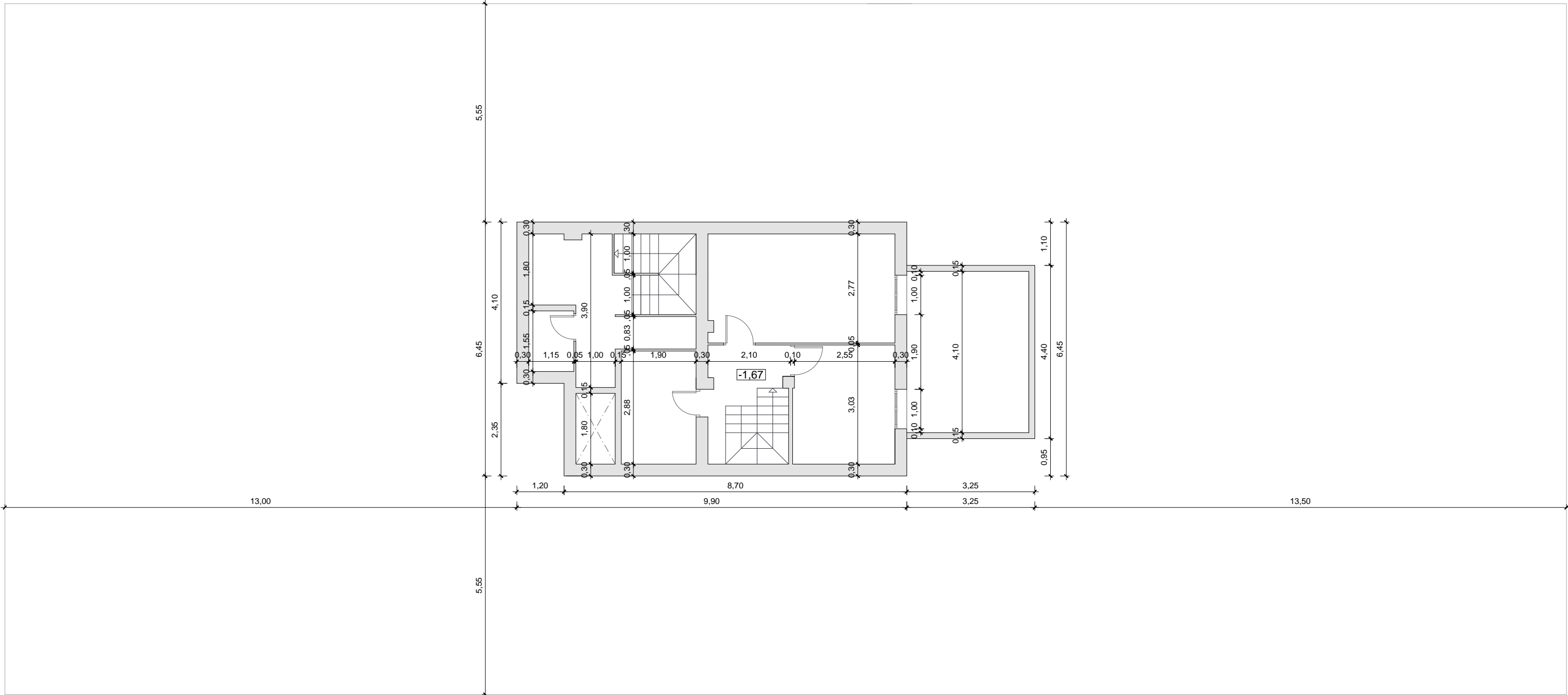
Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

Nº:
3



PLANTA SÓTANO
DISTRIBUCIÓN E.1/100



PLANTA SÓTANO
ACOTADA E.1/100

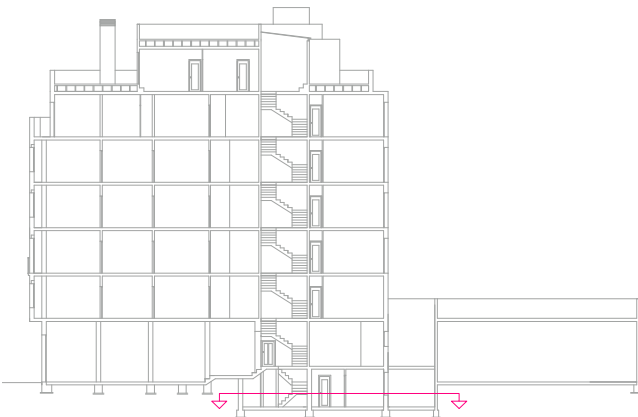
LEYENDA

- Pavimento cerámico de 80x40x1,5 cm, colocado en los locales comerciales.
- Pavimento de mármol de 50x50x1,5 cm, colocado en la entrada del edificio y en las zonas comunes.
- Pavimento cerámico de 25x25x1,5 cm, colocado en los baños y cocinas.
- Pavimento de baldosa cerámica de 10x20x1,5 cm, colocado en los patios interiores y terrazas.

Tarima flotante de madera en todas las demás estancias de la vivienda

SUPERFICIES

ESPACIO	SUP. UTIL (m2)	SUP. ILUM. (m2)
VIVIENDA		
D1 Dormitorio 1	13,16	1,50
D2 Dormitorio 2	7,87	1,50
P Paso	6,25	
B Baño	5,46	
T2 Terraza 2	12,71	
TOTAL VIVIENDA		32,74
ZC2 Zona Común PS	14,06	



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano
ESTADO ACTUAL. PLANTA SÓTANO

Autoras del proyecto:
Susanna Buscató Aragonès
Jessica Guimerà Rodríguez

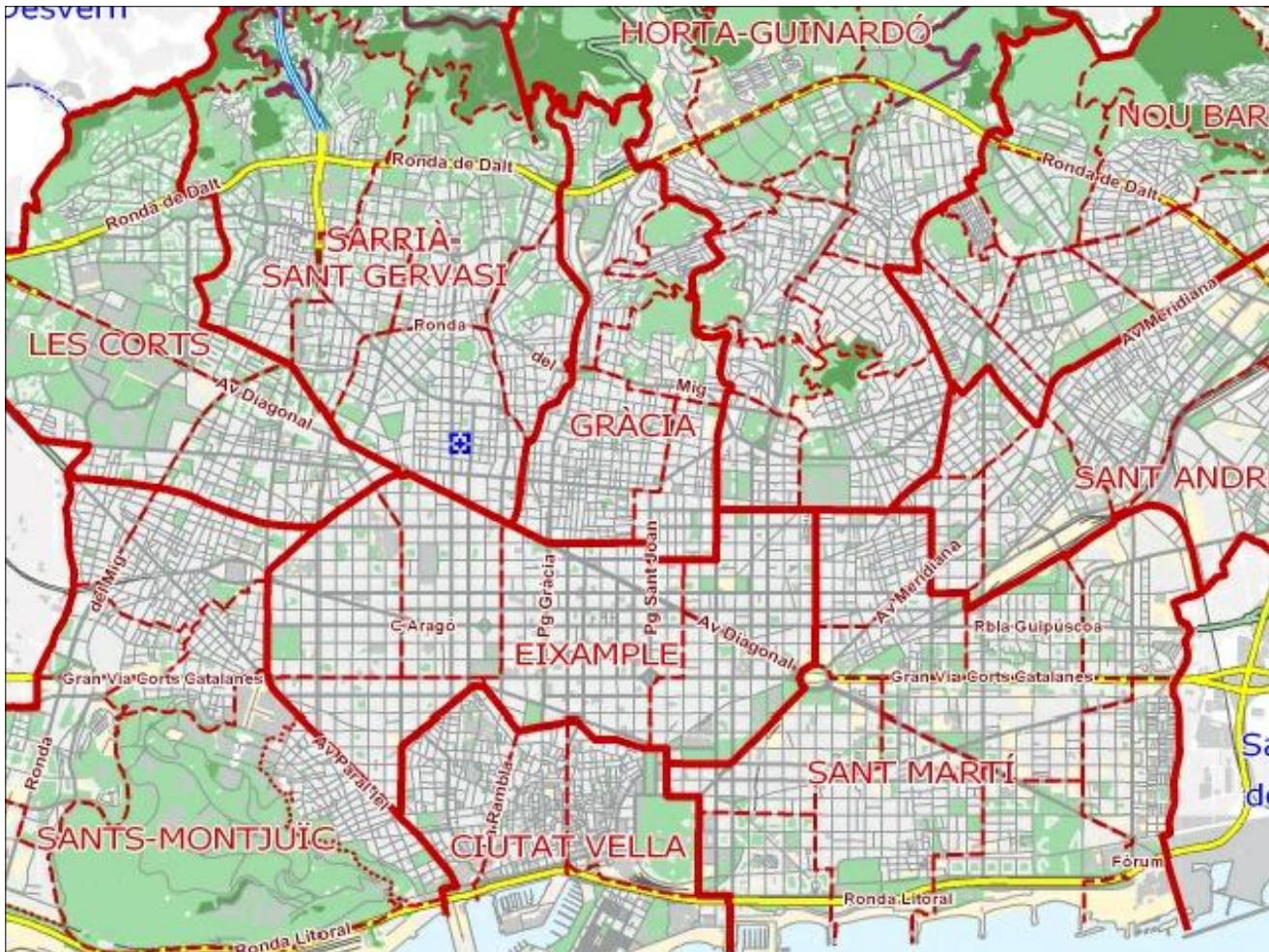
Tutoras del proyecto:
Blanca Figueras Quesada
Mireia Bosch Prat

Dirección:
Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:
1/100

Fecha:
Sept. 2015

Nº:
2



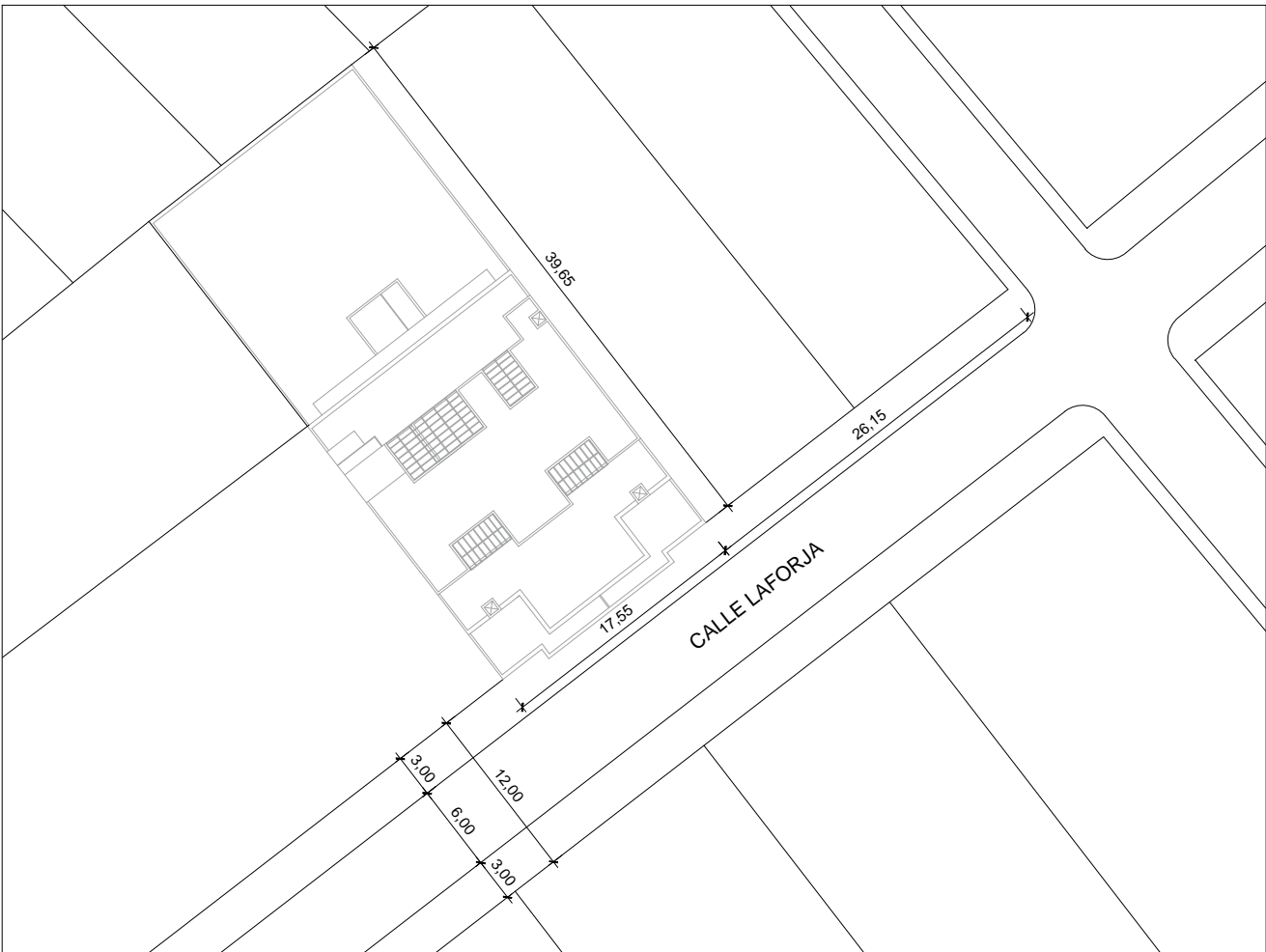
SITUACIÓN DEL EDIFICIO EN LA CIUDAD DE BARCELONA



SITUACIÓN DEL EDIFICIO EN EL BARRIO DE SANT GERVASI-GALVANY



VISTA SATELÍTE DEL EDIFICIO



EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO E: 1/500

CIUDAD: BARCELONA
DISTRITO: SARRIA-SANT GERVASI
BARRIO: SANT GERVASI-GALVANY
SITUACIÓN. CARRER LAFORJA 82-84
CALIFICACIÓN DEL SOLAR: 13A
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1945-1947
SUPERFICIE SOLAR: 710m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA: 2.712m2
ANCHO D EL CALLE: 12m
NIVELES ACÚSTICOS MÁXIMO: 70dBA
ORIENTACIÓN FACHADA PRINCIPAL: SURESTE



Proyecto:
Rehabilitación energética y reforma interior
de un edificio de viviendas a apartamentos
en el Barrio de Sant Gervasi

Plano

ESTADO ACTUAL. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Autoras del proyecto:

Susanna Buscató Aragonés

Jessica Guimerà Rodríguez

Tutoras del proyecto:

Blanca Figueras Quesada

Mireia Bosch Prat

Dirección:

Carrer Laforja 82-84, Barcelona

Escala:

1/500

Fecha:

Sept. 2015

Nº:

1